

⑫ 公開特許公報(A)

平2-3899

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)1月9日

G 08 G 1/0969
G 01 C 21/00

N

6821-5H
6752-2F

審査請求 未請求 請求項の数 12 (全50頁)

⑮ 発明の名称 ナビゲーションシステム

⑯ 特 願 昭63-151015

⑰ 出 願 昭63(1988)6月16日

⑱ 発 明 者 諸 戸 脩 三 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリ
ユ株式会社内⑲ 発 明 者 森 本 恭 己 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリ
ユ株式会社内

⑳ 出 願 人 アイシン・エイ・ダブリ ユ株式会社 愛知県安城市藤井町高根10番地

㉑ 出 願 人 株式会社新産業開発 東京都渋谷区幡ヶ谷1丁目33番3号

㉒ 代 理 人 弁理士 白井 博樹 外4名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

ナビゲーションシステム

2. 特許請求の範囲

(1) 表示装置と、道路情報が記憶される記憶装置と、経路情報を入力する入力装置と、該入力装置により入力された位置データおよび前記記憶装置のデータをナビゲーションプログラムに従って演算処理し前記表示装置に出力する演算処理装置とを備え、前記経路情報は出発地、目的地および希望の通過場所であり、該経路情報に基づいて最適経路を自動設定することを特徴とするナビゲーションシステム。

(2) 前記出発地および目的地がそれぞれ1箇所であり、前記希望の通過場所が通過点近傍に関する情報であることを特徴とする請求項1記載のナビゲーションシステム。

(3) 前記出発地が1箇所、目的地が複数箇所であり、前記希望の通過場所が通過点近傍に関する

情報であることを特徴とする請求項1記載のナビゲーションシステム。

(4) 前記出発地および目的地がそれぞれ1箇所であり、前記希望の通過場所が通過ラインに関する情報であることを特徴とする請求項1記載のナビゲーションシステム。

(5) 前記出発地が1箇所、目的地が複数箇所であり、前記希望の通過場所が通過ラインに関する情報であることを特徴とする請求項1記載のナビゲーションシステム。

(6) 前記出発地および目的地がそれぞれ1箇所であり、前記希望の通過場所が通過領域に関する情報であることを特徴とする請求項1記載のナビゲーションシステム。

(7) 前記出発地が1箇所、目的地が複数箇所であり、前記希望の通過場所が通過領域に関する情報であることを特徴とする請求項1記載のナビゲーションシステム。

(8) 前記入力装置がタッチパネル入力装置であることを特徴とする請求項1ないし請求項7にい

ずれか記載のナビゲーションシステム。

(9) 前記入力装置がバーコード入力装置であり、地図またはガイドブック上のバーコードを読み込んで位置データを入力することを特徴とする請求項1ないし請求項7にいずれか記載のナビゲーションシステム。

(10) 前記入力装置がデジタイザ入力装置であり、地図をデジタイザに載置し入力ペンにより位置データを入力することを特徴とする請求項1ないし請求項7にいずれか記載のナビゲーションシステム。

(11) 前記入力装置がカード入力装置であり、予め経路情報が記憶されたICカードにより位置データを入力することを特徴とする請求項1ないし請求項7にいずれか記載のナビゲーションシステム。

(12) 出発地、目的地を入力すると、複数の地点の座標が設定され、各地点で目的地へ行くための案内情報を出力するナビゲーションプログラムを有することを特徴とする請求項1ないし請求項

7にいずれか記載のナビゲーションシステム。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、車両を目的地まで確実に誘導、案内するためのナビゲーションシステムに係わり、特に案内コースの設定に特徴を有するナビゲーションシステムに関する。

(従来の技術)

目的地へ行くための案内情報を出力する車両用ナビゲーション装置は、ディスプレイ上に目的地へ行くための種々の案内情報を表示させ、地理の不案内な運転者に対して目的地までコース案内を行うものであり、近年、このナビゲーション装置の開発が盛んに行われている。

従来のナビゲーション方式としては、大別してロケーション方式とルート固定方式が挙げられる。

ロケーション方式は、例えば特開昭58-115600号公報に見られるように、マイクロコンピュータで構成される演算装置を用いて外部メモリに記憶した地図を読出し、画像メモリに書き込

むと共に、方位、距離センサから車両の走行軌跡を演算し、地図および走行軌跡をディスプレイ上に表示させる方式である。この方式において、経路の設定は、例えば特開昭57-152100号公報に提案されているように、ディスプレイ上に表示された地図上で走行を予定する道路に沿ってライトペンを移動することにより行っている。第111図は制御のフローを示している。

また、ルート固定方式は、第112図に示すように、目的地、現在地を入力すると経路探索を行って(ステップ801~803)、ルートを固定し現在位置および経路を表示させ(ステップ804、805)、次いで自車位置を検出するセンサ信号を入力して現在位置を計算し(ステップ806、807)、ステップ808において目的地に若くまで上記処理を繰り返してナビゲーションを行っている。

この方式における経路の設定は、例えば特開昭60-209900号公報においては、通過交差点を画面上でタッチ選択により順次指定すると、

該当交差点間の路線データ(距離、方位等)によりコースが設定される。また、特開昭61-198016号公報においては、ディスプレイ上に表示された地図から希望の経路に拾う交差点や主要な目標物をライトペンで順次指定入力すると、交差点間の距離、角度によりコースが設定されるようにしている。

(発明が解決しようとする課題)

上記従来のロケーション方式或いはルート固定方式に共通する欠点は、まず目的地に至る経路に存在する交差点或いはコースを順次入力する必要があるため、使用者はコース設定時に具体的に詳細な走行予定コースを熟知している必要があるという点である。また、目的地までが遠距離であればある程、入力しなければならないデータ数が多くなり、コース設定作業の効率が悪く面倒な作業となる。また、コース設定作業を簡略化すれば、本来入力しなければならない交差点やコースの入力を怠ることになり、適切なコース設定が困難になる。さらに、入力ミスまたは計測変更等による

設定コースの変更、或いは走行中に道に迷ったときのコースの再設定の際には、入力作業を最初からやりなおす場合もあり作業が面倒であった。

さらに詳述すると、ロケーション方式においては、走行距離や方位の測定誤差が累積されるため、表示手段に示された地図上の交差点を曲がる必要が生じた場合、目前に迫った交差点がその地図上の交差点と同一かどうかの判断ができないことがあり、従って、曲がるべき交差点を通りすぎてしまったり、また、地図上の自己の位置が地図上の道路からはみ出してしまう恐れが生じる。すなわち上記特開昭61-198016号公報においては、設定コースの距離、方位情報が重要であるため、表示されている地図上の道路を忠実にトレースする必要があり、コースの指定入力に際して慎重さと熟練を要し手間がかかるという欠点を有している。

また、ルート固定方式においては、予め走行前に出発地から目的地までのコースを設定させ、その設定されたコースに従ってコース案内を行うも

のであるため、目的地の変更が困難でありまた、例えば交差点等の判断を誤ってコースから外れた場合には、走行が続行できないという欠点があり、さらに、コース案内どおりに所定の交差点を通過したか否かは、距離センサーや舵角センサーにより走行距離や右折、左折等の検出を行うことを前提としているが、現実にはこれらの検出誤差が大きく判断ミスを誘発しやすいという欠点もある。例えば、上記特開昭60-209900号公報においては、通過する交差点名を知らないでコース設定ができないという欠点があり、また、特開昭61-198016号公報においては、例えば一方通行等の道路事情を知らないでコースの入力指定を行った場合、誤ったコースに従って案内されてしまう。

一方、本出願人は複数の地点の座標を設定し、その地点毎に目的地に行くための案内情報を持たせることにより、1つの出発地と目的地を入力するとこれら2点間に最適コースを自動設定することができるナビゲーション装置を既に出願してい

る(特開昭62-307805号)。本方式(以下、座標原点方式という)においては、目的地の変更が可能であり、また、どの地点からも目的地までの経路探索が可能である。しかしながら、本方式においては、コース設定は簡単で効率がよいものの、コースが一義的に決定され途中の寄り道、回り道或いは通過コースの指定ができないため、希望通りのコース設定が困難であるという課題を有している。

本発明は、上記の問題点および課題を解決するため、コース設定時、使用者の希望通過場所を簡単に入力可能にするものであって、具体的なコース経路を熟知或いは計画しなくても、概略の曖昧な情報だけで簡単にコース設定を行うことができ、使用者のニーズにマッチしたコースを自動的に設定することができる理想的なナビゲーションシステムを提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

そのために本発明のナビゲーションシステムは、表示装置と、道路情報が記憶される記憶装置と、

経路情報を入力する入力装置と、該入力装置により入力された位置データおよび前記憶装置のデータをナビゲーションプログラムに従って演算処理し前記表示装置に出力する演算処理装置とを備え、前記経路情報は出発地、目的地および希望通過場所情報であり、該経路情報に基づいて最適経路を自動設定することを特徴とする。

(作用および発明の効果)

本発明においては、案内コースの設定に関して使用者のもっている曖昧な或いは大ざっぱな情報を入力可能にし、その入力情報に基づいて経路探索を行い、最適コースを設定するものである。

従って、本発明においては次のような効果を得ることができる。

- ① 簡単なコース設定作業で使用者のニーズにマッチしたコースを設定することができる。
- ② 具体的なコースを計画しなくても、要所を指定するだけの簡単な作業で希望のコースを設定することができる。
- ③ 外部の地図、ガイドブック等を使用すれば、

記憶されるデータ量を少なくさせることができる。

④ 事前に設定コースをセーブしておけば、スタート前の待ち時間をなくすることができる。

⑤ 事前に複数の出発地・目的地コースを登録しておけば、計画変更が容易であり、タイムリーなコース変更が可能である。

(実施例)

以下、図面を参照しつつ本発明の実施例について説明する。

第1図は本発明のナビゲーションシステムの1実施例を示す全体構成図である。システムは、本発明の必須構成である入力装置1、表示装置2、記憶装置3および演算処理装置4と、付加装置である現在位置確認装置5、通信装置6および情報センタ7から構成されている。

上記各装置の詳細について説明する。

(入力装置1)

タッチパネル8は、第2図に示すように表示装置2上でスーパーインポーズされる透明操作パネルのようなものであり、該透明操作パネルを介し

り、第4図(ロ)に示すように、バーコードリーダー12(45)により入力制御装置44に入力するようにしてもよい。また、バーコードリーダーの代わりに文字スキャナ13により、ガイドブック上の文字を直接読取り入力するようにしてもよい。

また、第5図に示すように、デジタイザ14(49)上に地図、ガイドブック47をセットした装置上で、入力ペン48で目的地等を直接指示(クリック操作)することにより、クリックされた点の座標データを入力制御装置46に入力するようにしてもよい。

また、上記入力手段の他に、ナビゲーション装置の一部或いは全部の機能を有する別のナビゲーション装置を用意し、これをテレビ、パソコン等に接続し、上記入力手段のいずれかを用いて指定した通過場所、目的地データをコンパクトディスク(CD)15、フロッピーディスク16、ICカード17に記憶させ、そのデータを該ナビゲーションシステムで再生することによってコースの

て表示装置2に表示されたメニュー或いは任意の点にタッチすることにより入力できるものである。

例えば、(イ)図で「レジャー、宿」を選択し、(ロ)図で「ゴルフ場」を選択し、(ハ)図でゴルフ場名を選択するというように希望の目標物を入力可能とする。また、タッチパネル5の代わりに、ライトペン9、マウス10、キーボード11等を使用して入力することも可能である。

また、第3図に示すように、入力制御装置39において表示装置2に地図を表示させタッチ入力するようにしてもよいし、タッチパネル5の代わりに、ライトペン9、マウス10、キーボード11を使用して地図上で指定することも可能である。この場合に、入力制御ボタン40~41により地図の拡大、縮小を可能にする。

また、表示装置2に表示されている情報とは別に、第4図(イ)に示すように、目的地名等がハードコピーされた地図、ガイドブック43を利用して入力する手段、例えばガイドブック43上のメニューがバーコードで示されておりこれを読取

指定を行うようにしてもよい。例えば第6図に示すように、ICカードドライバ51にICカード52をセットすることにより、入力制御装置50にコースを入力する。

(表示装置2)

入力装置1に入力される情報として案内コース設定に必要な情報を表示するものであり、後述の演算処理装置4で演算処理された後、案内情報として例えば目的地へ行く経路を出力するものであり、CRT18、液晶ディスプレイ19等が採用される。

(記憶装置3)

記憶装置3は、例えばフロッピーディスク、CD-ROM、光ディスク、磁気テープ、ICカード、光カードが用いられる。

第7図ないし第15図は本発明の車両用ナビゲーションシステムに使用される記憶装置3に格納されるデータ構造を示している。

第7図は地域名リスト20を示し、(イ)は、比較的広範囲でまとめられた地域名例えば都道府

県名リストを示し、例えば県番号01は「愛知県」であり、データとして漢字、ひらがなおよびローマ字の県名、市名リスト格納番地（先頭番地）、市名リストデータ数、代表交差点特徴物番号等を有している。第7図(ロ)は、地域名の下位情報である例えば区名或いは市名リストを示し、データとして漢字、ひらがなおよびローマ字の市名、町名リスト格納番地（先頭番地）、町名リストデータ数、代表交差点特徴物番号等を有している。第7図(ハ)は、地域名のさらに下位情報である町名リストを示し、データとして漢字、ひらがなおよびローマ字の町名、交差点リスト格納番地（先頭番地）、交差点リストデータ数、目的地リスト格納番地、目的地リストデータ数、特徴物リスト格納番地、特徴物リストデータ数、代表交差点特徴物番号等を有している。このような階層構造のデータを持つことにより、出発地、現在地或いは目的地の入力を県名から町名へと検索可能にし、また、代表交差点や特徴物も県単位、市単位、町単位で設定可能にしている。

経）、交差点が始点または終点となっている道路のうち一番番号の小さな道路番号（第9図参照）、信号の有無、交差点のレベル（重要度）が記憶されており、これにより経路探索およびディスプレイ上に各種のナビゲーション情報を表示させるものである。

第11図(イ)は目的地データ26の1例を示し、目的地番号（第9図参照）に対して、目的地名、座標、その目的地の両側にある連絡交差点番号1、2が設けられ、また第11図(ロ)は特徴物データ27を示し、特徴物番号に対して、特徴物名（例えば川の名、建物名、橋名等）、座標、その特徴物の両側にある連絡交差点番号が記憶されている。

第12図は道路データ28の1例を示している。第9図に示したように道路には道路番号が付けられており、この道路番号毎に、始点および終点（交差点番号）、同じ始点を持つ道路番号のうち番号が次のもの、同じ終点を持つ道路番号のうち番号が次のもの、道路の太さ、通行禁止（左折、

第8図(イ)、(ロ)、(ハ)は各町に属する交差点リスト21、目的地リスト22、特徴物リスト23を示し、それぞれ交差点番号、目的地番号、特徴物番号がリストされている。第8図(ニ)、(ホ)はローマ字およびひらがなのソート用ファイル29、30を示している。地名をアルファベット或いは50音順に並べそれに対応するデータ格納番地を持つことにより、地名のソートを可能にし検索時間を短縮させるものである。

第9図は地図上の道路および交差点を定義するための番号の割り振りの1例を示している。交差点番号は3つの町間に1〜21まであり、道路番号は各交差点間に1〜46（○付数字）まで付けられている。1つの道路で往復可能なものはそれぞれに道路番号が付けられ、片道通行には1つの道路番号が付けられている。また、目的地番号101〜103が付けられ、特徴物番号201〜206が付けられている。

第10図は交差点データ25の1例を示し、交差点番号に対応した交差点名、座標（北緯、東

右折禁止）情報、案内不要情報（例えば①から③に行くときは案内情報を出さない）、交差点の写真番号、一方通行か否か及び道路名の情報が記憶されている。また、第13図に示すように、各道路番号は座標（緯度、経度）データを有している。

第14図は地図データベース24を示し、日本全国或いは世界中の地域毎の主要な地図および案内情報が階層構造として例えばCD、ICカード毎に用意され、さらに最下位情報として、ICカードには、その地域の例えばホテル、ガソリンスタンド、レンタカー営業所等を中心とした地図および案内情報が入力される。

第15図(イ)は地図データベース24内に記憶させる地形データの構成を示し、地名に対する最大、最小の緯度、経度、(ロ)に示す隣接西面G1〜G8、(ハ)および(ニ)に示す西面データと色の種類との関係、本領域を含む広域図番号（縮小図情報）、本領域内に含まれる拡大図情報が格納され、西面データa11、a22は陸、海、河川等をビットマップ方式で持ち色データを備え

ている。

(演算処理装置4)

入力手段1により目的地等の案内コース設定に必要な情報が入力指定されると、演算処理装置4のROM33に格納されているナビゲーションプログラムに従って、外部記憶装置3に記憶されている地図および案内情報データを読み出し、これらをCPU31で演算処理してRAM32に格納するものである。

(現在位置確認装置5)

人工衛星を利用して位置を測定するGPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) 受信装置34、路上に配置したビーコンの位置情報を受信するビーコン受信装置36、地磁気センサ35、距離センサ37、ステアリングセンサ38のいずれかを用いる。ただし、GPS受信装置34とビーコン受信装置36は単独で位置測定が可能であるが、その他の場合には距離センサ37と地磁気センサ35または距離センサ37とステアリングセンサ38の組み合わせにより位置を測定する。

ICカード等に記憶されたコースデータを用いる場合には、設定コースロード (53-3) に進む。ステップ53-2においては、運転者により目的地等が入力されると、経路探索モードになり、目的地以外の全ての地点について目的地へ行くための情報を設定し、その地点における進行方向を出力する (ステップ54)。

そして、スタートを入力すると次の交差点情報を出力し (ステップ55)、次のステップ57において、自動的に或いは運転者により交差点確認トリガーが入力されると、ステップ56に戻り次の交差点での目的地へ行くための情報を出力し、また、再スタートを行う場合にはステップ53-2に戻り上記ルーチンを実行する。つまり、このシステムでは、案内通り走行している場合には、交差点を確認するごとにトリガーが入力されるが、案内するコースから外れ、他の交差点まで走行してしまったことに気付いた場合には、案内コース設定のルーチンを実行することになる。

第17図は上記案内コース設定ルーチンの処理

(通信装置6および情報センタ7)

前記憶装置3の代わりに、情報センタ7にそのデータを用意し、自動車電話等の通信装置6により電話回線を介してデータを入力し、モデムを経てCPU31のRAM32に格納するようにしてもよい。また、記憶装置3のデータのみならず、入力装置1のコース設定情報および現在位置確認装置5の情報を送るようにしてもよい。この場合、情報センタ7としては、その地域のホテル、ガソリンスタンド、レンタカー営業所等が適し、また、地域圏域いは首都圏の中央に統一してサービスすることも考えられる。

次に本発明のナビゲーションシステムの制御の処理について説明する。

先ず、本発明を前述した座標原点方式に適用した実施例について説明する。

第16図において、まず、ステップ53-1において、運転者が案内コースを設定する場合には、ステップ53-2の案内コース設定ルーチン (後述) に進み、目的地等の案内コースを設定し、1

を示している。先ず、目的地、出発地、途中の通過点を入力すると、ステップ61において経路探索が行われ、次いでステップ62~67においてコース設定モードが選択される。すなわち、通過点を入力した順位で最適コースを設定するモード65と、通過点順位を最適にして最適コースを設定するモード66と、通過点指定された順位 (入力したときの通過点順位を並べ変える) で最適コースを設定するモード67が選択される。そして、ステップ68において設定コースが表示され、ステップ69~73において所望によりコース変更の処理を可能とし、コース設定が終了すれば設定コースをICカード等に記憶する (ステップ74)。

第18図ないし第20図により上記ステップ58の目的地入力処理について説明する。

第18図は入力画面例を示し、運転者は拡大、縮小ボタンを操作して所望の画面を表示して、タッチパネル上で目的地をタッチ入力したときに、画面上に目的地が表示される。このとき目的地

を点滅表示してもよい。

第19図、第20図によりその処理を説明すると、先ず、ステップ75において入力地点の座標データP₀を得た後、ステップ76において第20図に示されるように、P₀から検定距離r、

(m)以内で目的地を探索し、ステップ77において目的地があるか否かが判断される。目的地がなければステップ75に戻って入力をやりなおし、目的地があれば、P₀に一番近い目的地を選択、表示し(ステップ78~80)、目的地を1つ探して該目的地の連絡交差点1を目的地点とする(ステップ82)。

第21図ないし第23図は、第17図のステップ59の出発地入力処理を示しているが、その内容は、入力地点に一番近い交差点を選択する他は、前記目的地入力の処理と同様なので説明を省略する。

次に第24図ないし第32図により第17図のステップ60の通過点入力の処理について説明する。

120に戻って入力をやりなおし、1つの代表交差点があれば、その地域名を表示後確認し(ステップ123~125)、該代表交差点を通過点P₁とする(ステップ126)。

第30図および第31図(a)は、第25図におけるステップ100の指定交差点を通過点に設定する処理を示している。先ず、ステップ127において入力地点の座標データPを得た後、ステップ128において点Pから検定距離r、(m)以内の地域で交差点を探索し、ステップ129~130において交差点のレベル(わかりやすさ)を判断して、レベルの高い交差点を選択し、ステップ132~134において点Pに一番近い交差点を表示後確認し、該交差点を通過点P₁とする(ステップ136)。

第31図(b)に交差点レベルの1例を示す。この場合、交差点に信号があり名称があれば、レベル2とし、そのいずれかがあればレベル1とし、いずれもなければレベル0とする。

第32図は、第25図におけるステップ101

第24図は、入力画面の1例を示し、目的地付近、特徴物付近、地域、交差点、道路等の選択入力ボタンを押した後、タッチパネル上で通過点近傍をタッチ入力する。

第25図は、上記目的地付近、特徴物付近、地域、交差点、道路等の選択入力により通過点を設定するフローを示している。

第26図および第27図は、第25図においてステップ97の目的地付近の通過点設定処理を示している。また、第28図は、第25図においてステップ98の特徴物付近の通過点設定処理を示している。いずれも内容は第19図の処理と同様であるので説明を省略する。

第29図は、第25図におけるステップ99の指定地域の通過点設定の処理を示している。先ず、ステップ120において入力地点の座標データPを得た後、ステップ121において点Pから検定距離r、(m)以内の地域で代表交差点を探索し、ステップ122、123において1つの代表交差点があるか否かが判断される。なければステップ

の指定道路上に通過点を設定する処理を示している。

先ず、ステップ137において入力地点の座標データPを得た後、ステップ138において点Pから検定距離r、(m)以内の範囲で一番近い道路を探索し、次いで、ステップ139において一方通行か否かを判断し、YESであればこれを表示してステップ137に戻り、NOであれば該道路を表示後確認し(ステップ141、142)、始点交差点を通過点P₁とし、終点交差点を通過点P₁₁とすると共に、該道路の太さデータを2にする(ステップ143~145)。この太さデータを2にするのは後述する経路探索でこのデータを使用するためである。次いで、始点をP₁、終点をP₁₁とする道路を検出し該道路の太さデータを2にする(ステップ146~147)。そしてステップ148において上記処理を繰り返す。

また、後述の第68図ステップ342~344に示すように、道路上に仮交差点を設定すること

も可能である。

なお、上記した目的地、出発地、通過点での探索においては、入力座標を基点にある検定距離内の該当点を検出したが、後述のコース指定入力のように、ブロックデータを持ち、入力座標が存在するブロックを検出し、そこに含まれる目的地、交差点、道路等を対象に通過点の設定を行うことも可能である。ただし、この場合にはブロックデータに目的地データ、道路データを追加する必要がある。

また、第2図、第4図に示すようなメニュー入力によって目標物を選択すれば、第11図に示すデータ構造から目標物の座標または交差点を入力点として得ることが可能であり、得られた点を基点に前述の通過点設定を行う或いは得られた交差点そのものを通過点とすることが可能である。

次に第33図ないし第39図により、第17図におけるステップ61の経路探索Aの処理について説明する。

第33図(イ)は全体のフローを示し、先ず、

索データを図化した例である。

第37図は第35図のステップ157の経路探索データ作成の処理を示している。

先ず、ステップ164において全ての交差点について出発地からの距離 $L(c)$ を PF とおき、探索フラグ $F(c)$ を0(未探索)とおく(初期設定)。ステップ165において出発地の両隣の交差点番号に出発地からの距離を入力すると共に、両隣の交差点番号に探索フラグ1(探索中)を入れる。また、出発地から通ってきた道路番号を入力する。ステップ166においては、探索フラグが2(探索終了)でなくかつ距離 $L(c)$ が最小となる交差点番号 C を見つける。ステップ167、168において周囲道路(第9図参照)を検索し周囲道路があれば、最適な経路条件設定サブルーチンを実行し(ステップ169)、ステップ170においてその道路の終点の交差点番号 C 、この道路の長さを L とする。次いでステップ171で出発地からの距離 $L(c)$ 距離 L を加算し、ステップ172でその距離 P が出発地からの距離 L

経路探索領域設定Aの処理を行った後、経路探索データ設定Aの処理を行う。経路探索領域設定Aの処理は、第33図(ロ)および第34図に示すように、目的地点、通過点の中から出発地点より一番遠い点 PF を得(ステップ151)、次に出発地点と点 PF の直線距離 L を得て、出発地点を中心として半径 $k \times L$ (k は1以上の係数)の円内を経路探索領域 SA として記憶する(ステップ152、153)。

第35図は、第33図(イ)における経路探索データ設定Aの処理を示している。ステップ154において経路探索領域 SA 内の全ての交差点データを検出し、ステップ156~160において、各通過点 P_i を経路終点として経路探索領域 SA 内の各交差点で通過点 P_i へ至るための方向を探索して経路探索データを作成し(第37図で詳述)、ステップ161~163において、最後の通過点から目的地点までの経路探索データを作成する。

第36図は目的地を経路終点とした時の経路探

(c_i)以上であれば、これを出発地からの距離とし、探索フラグを1(探索中)としその道路番号を入力する(ステップ173)。このステップ167~173の処理を実行し、ステップ168で周囲道路がないと判定されると、探索フラグが2と置かれ、終了条件確認サブルーチンが実行され終了となる(ステップ174~176)。このようにして出発地から目的地までの最短経路が設定される。

第38図は第37図におけるステップ168の周囲道路検索サブルーチンの処理を示している。先ず、ステップ177で周囲道路の検索が一回目であるか否かが判断され、一回目であればステップ178において、交差点データから現在いる交差点が始点となっている道路番号を取り出し記憶する。次いでステップ179において道路データからこの交差点にくる道路に対応する禁止道路を取り出し、ステップ180において今回取り出した道路が第12図で説明した禁止道路であるか否かを判断し、YESであればステップ182に進み、

NOであれば今回取り出した道路を周囲道路として記憶する。ステップ177で周囲道路の検索が一回目でないとき及びステップ180でYESのときは、ステップ182において道路データから前に探索した道路と同じ始点を持ち番号が次の道路番号を取り出し、ステップ183において最初に検索した道路と今回取り出した道路が一致しているか否かを判断し、一致していなければステップ179に進み、一致していればステップ184において周囲道路なしとする。

第39図は第37図におけるステップ169の最適経路条件設定サブルーチンの処理を示している。まず、道路データから周囲道路の太さおよび長さを読み込み、太さが例えば1m以下であるか否かを判断する(ステップ185、186)。太さが1mを越えればそのままステップ188に進み、太さが1m以下であればその道路の長さを例えば2倍として、道路データから現在探索中の交差点へ来た道路の案内不要データを読み込む(ステップ187、188)。次いで、ステップ18

し(第42図(b)(ハ))、ステップ199において全ての最適コースを作成順に合成して出発地から目的地までの最適コースを設定する(第42図(b)(ニ))。

第41図は第40図の最適コース設定Aの処理を示し、まず、ステップ200でワークエリア内に経路探索データRS(j)(第35図参照)をロードした後、経路始点をワークエリア内に設定し、経路始点から経路終点まで各交差点での進行方向に沿って最適コースを設定し、そして、設定コースデータをK(j)として記憶する。第42図(a)、(b)に示すように、(イ)、(ロ)、(ハ)で設定されたコースが合成され(ニ)の最適コースが設定されることになる。

第43図は、第17図における通過点順位を最適にして最適コースを設定する処理66を示している。ステップ204において、通過点順位を順列にして順列組み合わせで記憶し、ステップ205~216において、全ての組み合わせについて最適コース設定の処理(ステップ209、21

9で案内不要データが周囲道路にあるか否かが判断され、あればステップ191に進み、なければその道路の長さに例えば100mを加え、該距離をステップ191において出発地から現在探索中の交差点の仮想距離P'に加えることにより、周囲道路の先の交差点の仮想距離Pとする。

次に第40図ないし第45図により、第17図の最適コース設定処理65、66、67について説明する。

第40図ないし第42図は通過点が入力された順位で最適コースを設定する処理65を示している。ステップ192において出発地点を最初の経路始点とした後、ステップ194において1番目の通過点までの最適コース設定の処理を行い(第42図(a)(イ))、この後1番目の通過点を経路始点として2番目の通過点までの最適コースを設定する(ステップ195~197)(第42図(b)(ロ))。以下これを繰り返し通過点が無くなったら、ステップ198にて最後の通過点を経路始点として目的地までの最適コースを設定

4)を行い、この後、行程距離が最短のコースを1つ選択して最適コースとして出力するものである。第44図(a)、(b)は出発地、通過点(2)、通過点(1)、目的地の通過順で合成、設定された最適コースであり、第42図の例と比較して行程距離は長い。従って、第42図の例が最適順位の最適コースとして選択されることになる。

第45図は、第17図における指定された通過点順位で最適コースを設定する処理67を示している。指定順に通過点順位を記憶した後(ステップ221)、第40図の例と同様に最適コースを設定することになる。

次に、第46図ないし第52図により本発明の他の実施例について説明する。本実施例は、1つの出発地と複数の目的地および希望コース上の通過点を入力し案内コースを設定するものである。

第46図は案内コース設定の処理であり、基本的な目的地および通過点の入力は、第19図、第25図に示される例と同様である。

第47図は第46図におけるステップ232の

処理内容を示し、複数の目的地および通過点を順次入力し、それぞれの目的地および通過地点をOP(1)、PP(1)に記憶し(ステップ250、253)、また、該当入力地点をP(1)に記憶する。

第48図および第49図は、第46図におけるステップ234の経路探索Aの処理を示している。第48図においてステップ255の経路探索処理設定Aは、第33図(ロ)で述べたので説明を省略する。ステップ257の処理は、第49図に示されている。本処理は第35図と類似するが、本実施例の場合には、目的地および通過点が入力順に記憶されているために、入力順に経路探索データを作成する点で相違している。

第50図は第46図のステップ240における目的地、通過点が入力された順位で最適コースを設定する処理を示し、第45図の処理と同様である。第51図は同図ステップ239の目的地、通過点順位を最適にして最適コースを設定する処理を示し、目的地が複数のため、出発地点と1つの

む(ステップ311)。次に、第56図に示すように入力ペン318により基準点を指示入力し、基準点のデジタイザ座標を得る(ステップ312)。そして、基準点についてこれら地形座標とデジタイザ座標を比較し、3座標間の相関係数を演算する(ステップ313)。なお、ステップ802の初期設定は、縮尺の異なる地図に変更した場合等に行う前述した初期設定を表す。

第58図は、第53図におけるステップ292の全コース入力の処理を示している。この場合、第57図に示すように入力ペン318により通過予定コースに沿ってなぞるが、特に忠実になぞる必要はない。この入力データは第59図のように変換される。

第59図に示される入力データ列より、経路探索領域を検出するために、第60図に示すようなブロックデータA1101~A1124を使用する。すなわち、第61図に示すように、各ブロックは座標データとブロック内の交差点データを有するため、入力データ列を該当ブロック中に検出

目的地が同一、すなわち出発地にもどる場合とそうでない場合に分け(ステップ274~276)ることを特徴としている。第52図は同図ステップ238の目的地、通過点が入力された順位で最適コースを設定する処理を示している。その内容は、第40図の処理と同様であるので説明を省略する。

次に第53図ないし第89図により本発明のさらに他の実施例について説明する。本実施例は、1つの出発地および目的地と概略の通過コースを入力し、案内コースを設定するものである。

第53図は、全体の処理の流れを示している。まず、ステップ288の初期設定の処理は、第54図においてデジタイザの入力座標から地形座標を得るための処理である。例えば、第55図(イ)に示すように、地図裏面に地図の名称、番号、縮尺、基準点の地形、座標等のデータを表すバーコードを有した地図314を、該当バーコードを読み取るバーコードリーダーを有するデジタイザ315上にセットし、地図データを読み込

すると、経路探索対象の交差点として該当ブロック内の交差点を割り当てることが可能となる。なお、第26図で述べた通過点入力時の案内コース設定のように、入力データ一点毎にある検定距離内にある交差点を検索するようにしてもよい。

第62図ないし第65図は、第53図におけるステップ293の経路探索Bの処理を示している。

経路探索Bは、第62図に示すように、ステップ327の経路探索領域設定Bの処理とステップ328の経路探索データ設定Bの処理を行う。

第58図は、第53図におけるステップ292の全コース入力の処理を示している。この場合、第57図に示すように入力ペン318のクリック操作により通過予定コースに沿ってなぞるが、特に忠実になぞる必要はない。このなぞられた入力データは第59図のように変換される。

第59図に示される入力データ列より、経路探索領域を検出するために、第60図に示すようなブロックデータA1101~A1124を使用する。すなわち、第61図に示すように、各ブロック

クは座標データとブロック内の交差点データを有するため、入力データ列を該当ブロック中に検出すると、経路探索対照の交差点として該当ブロック内の交差点を割り当てることが可能となる。このように地図を複数のブロックに分割することにより、領域指定による経路探索が可能になる。なお、第26図で述べた通過点入力時の案内コース設定のように、入力データ一点毎にある検定距離内にある交差点を検索するようにしてもよい。

第62図ないし第65図は、第53図におけるステップ293の経路探索Bの処理を示している。

経路探索Bは、第62図に示すように、ステップ327の経路探索領域設定Bの処理とステップ328の経路探索データ設定Bの処理を行う。

この経路探索領域設定Bの処理は、第63図に示すように、ステップ329で入力データKD(1)をロードし、この入力データを含む全てのブロック(第60図)を検出し、該当ブロック名を領域データSABに記憶する。第64図はこの様子を示している。

ければ、該当領域を部分探索領域として記憶するものである。

第68図はそのメインフローを示し、これを第69図と共に説明する。まず、ステップ339で $k=1$ とし、ステップ340で第69図の入力データを得る。ステップ341でこの入力データより最初の入力点 $P1(k)$ 、 $P2(k)$ を得、点 $P1(k)$ を探索中心点Pとして記憶する(ステップ341、342)。次いで、道路座標データ検出の処理を行った後、第69図に示すように、PDを仮交差点PS(k)、DNを道路番号DS(k)として記憶する(ステップ343、344)。また、点 $P2(k)$ についても同様な処理を行い(ステップ345~347)、次いで、入力データを含むブロックを全て検出し、該当ブロック名を領域データAに記憶する(ステップ348、349)。そして、領域A内に出発地、目的地があるか否かの判定を行い(ステップ350、351)、あればステップ340に戻り、なければデータ登録・変更処理352を行い、ステップ354におい

前記経路探索データ設定Bの処理は、第65図に示すように、ステップ332において、SABに記憶されているブロックの全交差点データを検出し、ステップ333にて目的地を経路終点とし、経路探索データ(第67図(イ))を作成した後(ステップ334)、このデータをRS(1)として記憶する。

第66図は、第53図における最適コース設定Bの処理を示し、出発地点を経路始点とし、第67図(ロ)に示すような最適コースを設定するものである。

第68図ないし第74図は、第53図におけるステップ295の一部の通過コース入力処理を示している。その内容は、一部コースの入力データより最初の入力点、最後の入力点より該当ブロック内で道路座標を検出し、該当座標を仮交差点とし、該当座標を含む道路データを仮交差点が存在するように変更するものである。また、入力データが含まれるブロック全てを検出し、それらブロックの中に出発地点および目的地が含まれな

て次のデータを読み込むための処理を行う。

第70図は前図ステップ343、346の道路座標データ検出の処理を示している。点Pから検定距離 $r_d(m)$ 内で点Pに一番近い道路座標を探索し(ステップ354)、道路座標があれば、その座標データをPDとして記憶しPDを含む道路を検出する(ステップ355~357)。次いで、一方通行か否かの判定を行い、NOであれば該当道路番号をDNとして記憶する(ステップ358、359)。ステップ355、358でNOの場合には第69図のステップ340に戻る。

第71図は第69図のステップ352のデータ登録・変更処理を示している。まず、入力データをKD(k)として記憶し、第69図ステップ344における仮交差点PS(k)を道路座標データPDとし、道路番号DS(k)を道路番号DNとし(ステップ360、361)、ステップ362において道路データ変更処理を行う。同様の処理を第69図のステップ347における仮交差点PB(k)、道路番号DE(k)についても行う(ステッ

ブ363、364)、ステップ365において領域Aを部分探索領域SAP(k)に記憶する。

第72図および第73図は前図ステップ362、364の道路データ変更処理を示している。まず、道路DNの始点交差点NS、終点交差点NEを得(ステップ366)、道路DNのデータを始点をNS、終点をPDとする道路DN-1に変更し、始点をPD、終点をNEとする道路DN-2に変更する(ステップ367)。次いで、始点をNE、終点をNSとする道路を検出し、該当道路番号をCNとして記憶し(ステップ368、369)、道路CNのデータを始点をNE、終点をPDとする道路CN-1に変更し、始点をPD、終点をNSとする道路CN-2に変更する(ステップ370)。第74図は上記処理を説明するための変更前の道路データ(イ)と変更後の道路データ(ロ)を示している。例えば道路番号26の道路上に点P1を検出したとき、道路26を、始点が13、終点がP1の道路26-1と、始点がP1、終点が9の道路26-2に分割することにより、

380)。

第79図は上記経路探索データ設定Cの処理を示している。全般探索領域SAC内の全交差点データを得、該当交差点データをTKDとして記憶する。次に、部分探索領域内のデータ設定Cの処理を行った後(ステップ383)、全般探索領域内のデータ設定Cの処理を行う(ステップ384)。

第80図は前図ステップ383の部分探索領域内のデータ設定Cの処理を示している。本処理は、それぞれの部分探索領域内で該当部分探索領域内に含まれる通過点(2箇所)を経路終点として経路探索データを得るもので、まず、k、lを1とし、部分探索領域SAP(k)内の全ての交差点データを得る(ステップ385、386)。次に、通過点P(i)を経路終点とし、ステップ388において経路探索データ作成の処理を行う。この処理は第37図ないし第39図で説明した処理である。次に、経路探索データをRP(i)として記憶し、部分探索領域SAP(k)内の交差点データか

案内コースの設定を可能にしている。

第75図は、第53図におけるステップ296の通過点登録の処理を示している。まず、kを1とし仮交差点PS(k)を通過点P(k)として記憶し、仮交差点PE(k)を通過点P(k+1)として記憶し、ステップ374において次の仮交差点があるか否かの判定を行い、有れば $k = k + 2$ として上記処理を繰り返して仮交差点がなくなれば終了する。

第76図は、第53図におけるステップ297の経路探索Cの処理を示し、経路探索領域設定Cの処理と経路探索データ設定Cの処理を行う。

第77図および第78図は上記経路探索領域設定Cの処理を示し、目的地点、通過地点の中から出発地点より一番近い点PFを得、出発地点と点PFの直線距離L(m)を得る(ステップ377、378)。次に、出発地点から検定距離 $k \times L$ (m)(kは1より大きい定数)以内に含まれるブロックを全て検出し、該当ブロック名を全般探索領域データSACに記憶する(ステップ379、

ら通過点P(i)を消去する(ステップ389、390)。次に、ステップ391でlが奇数であれば、lに1を加えてステップ387に戻り、偶数であれば全般探索領域SAC内の全交差点データTKDからSAP(k)内の交差点データを消去する(ステップ393)。次いで、ステップ394において次の部分探索領域SAP(k)があれば、kおよびlに1を加えてステップ386に戻る。

第81図は、第79図におけるステップ384の全般探索領域のデータ設定Cの処理を示している。まず、ステップ395で全般探索領域SAC内の全交差点データTKDから交差点データを得、lを1として通過点P(i)を経路終点として経路探索データ作成の処理を行う(ステップ395～398)。次に、経路探索データをRA(i)として記憶し、次の通過点があればlに1を加えてステップ397に戻り、次の通過点がなくなればステップ402に進み目的地を経路終点として、lに1を加え経路探索データ作成の処理を行い、経路探索データをRA(i)として記憶する(ステッ

ブ403~405)。

第82図は、第53図におけるステップ301の通過点が入力された順位で最適コースを設定する処理を示している。先ず、出発地点を経路始点とし、1を1として全般領域の部分最適コース設定の処理を行った後、1に1を加え部分領域の部分の最適コース設定の処理を行う。さらにステップ411で1に1を加え、次の通過点があるか否かの判定を行い、有ればステップ408に戻り、通過点が無ければ、ステップ413において全般領域の最適コース設定の処理を行った後、全ての設定コースデータK(i)を1が1から順に合成して最適コースデータKFを作成する。要するに、出発地点から1番目の通過点までは全般領域の経路探索データ、1番目の通過点から2番目の通過点までは該当の部分探索領域の経路探索データという順序で、それぞれの区間で最適コースを設定し、最後の通過点から目的地までは、全般領域の経路探索データより最適コースを設定するものである。

探索領域内の通過点(2箇所)が常に隣り合うように通過点の順列組み合わせで最適コースを作成し、その後行程距離が最短になるコースを1つ選んで最適コースとして設定するものである。詳細は第43図の処理と同様である。第88図は、出発地点、通過点(2)、通過点(1)、目的地の順番で最適コースを設定したものであるが、第86図の例と比較して行程距離は長いので、第86図のコースが最適コースとして選択されることになる。

第89図は、第53図におけるステップ303の指定された通過点順位で最適コースを設定する処理を示している。本処理は指定された通過点順位を記憶した後は、第82図の処理と同様である。

また、第2図、第4図に示すようなメニュー選択入力によって道路名入力が可能であるが、第12図に示す道路データ構成により、入力された道路によりがきとう道路の番号および始点、終点の交差点番号が得られる。道路名が複数の道路番号で共有される場合、前述の道路番号および始点、

第83図は、前図におけるステップ408の全般領域の部分最適コース設定の処理を示し、ワークエリアに経路探索データRA(i)をロードした後、部分最適コース設定Cの処理を行う。

この部分最適コース設定Cの処理は、第84図に示すように、経路始点をワークエリアに設定し、経路始点から経路終点まで各交差点での進行方向に沿って最適コースを設定する。次いで、設定コースデータをK(i)として記憶し、経路終点を経路始点とする。

第85図は、第82図におけるステップ410の部分領域の部分最適コース設定の処理を示し、ワークエリアに経路探索データRP(i)をロードした後、部分最適コース設定Cの処理(第84図)を行うものである。

第86図は第82図~第85図の処理により設定される最適コースの過程を示している。

第87図および第88図は、第53図におけるステップ302の通過点順位を最適にして最適コースを設定する処理を示している。本処理は部分

終点の交差点番号は複数となる。これらの交差点の中から前述の方法で、出発地の近傍で通過点(1)、目的地の近傍で通過点(2)を選出し、これらのデータを用いて第36図或いは第86図に示すように経路設定を行うことが可能であり、道路名入力によっても希望の道路を通過して目的地へ到着することが可能となる。

第90図ないし第95図は本発明のさらに他の実施例を示し、1つの出発地、複数の目的地および概略の全通過コースを入力する例を示している。

第90図は、メインフローを示しているが、第53図の実施例と相違する点のみを説明する。ステップ441の目的地入力Aの処理は、第91図に示すとおり、複数の目的地を入力し該当目的地P(i)を記憶する。ステップ444の経路探索Bの処理は第92図および第93図に示される。先ず、経路探索領域設定Bの処理(第63図)を行い、次に経路探索データ設定処理BBの処理を行う。先ず、経路探索領域SAB内の全ての交差点データを得、iを1として入力地点P(i)を経

路終点とする。次にステップ465において経路探索データ作成の処理(第37図)を行い、この経路探索データをRS(i)として記憶し、iが入力地点数nに等しくなるまで上記処理を繰り返す。

第94図は、第90図におけるステップ446の入力された目的地順位で最適コースを設定する処理を示している。先ず、出発地点を経路始点とし、jを1として第41図の最適コース設定処理を行い設定コースデータをK(j)として記憶する(ステップ469~471)。次に、経路終点を経路始点にした後、jが入力地点数nになるまでステップ471に戻って処理を繰り返し、設定コースデータをK(i)を1から順に合成して最適コースデータを作成する。

第95図は、第90図におけるステップ447の指定された目的地順位で最適コースを設定する処理を示している。先ず、ステップ476において指定順に入力地点番号をA(i)に記憶し、kを1として出発地点を経路終点とする。次にステップ479においてA(k)をjとして第41図の最

適コース設定処理を行い設定コースデータをK(j)として記憶する。次に、経路終点を経路始点とした後、kが入力地点数nになるまでステップ479に戻って処理を繰り返し、設定コースデータをK(i)を1から順に合成して最適コースデータを作成する。

第96図ないし第104図は本発明のさらに他の実施例を示し、1つの出発地、複数の目的地および微略の一部の通過コースを入力する例を示している。第96図は、メインフローを示しているが、第53図の実施例と相違する点のみを説明する。

第97図は、第91図におけるステップ485の目的地および一部の通過コースを入力する処理を示している。先ず、i、j、kを1とした後、目的地を入力する場合には、ステップ502において目的地入力の処理(第19図)が行われ、該当目的地をOP(i)に記憶し、iに1を加えて該当入力地点をP(i)に記憶する。ステップ501でNOでかつ一部のコースを入力する場合には、

ステップ506で一部の通過コース入力の処理(第68図)が行われ、仮交差点PS(j)を通過点PP(j)に記憶し、仮交差点PE(j)を通過点PP(j+1)に記憶し、jに2を加える(ステップ505~509)。そしてステップ510に進み、終了でなければ、kに1を加えて上記処理を繰り返す。

第98図ないし第101図は、第96図におけるステップ487の経路探索CCの処理を示しているが、処理の内容は第76図ないし第81図と同様であるので説明を省略する。

第102図は、第96図におけるステップ491の目的地、通過点が入力された順位で最適コースを設定する処理を示し、先ず、出発地点を経路始点としi、j、kを1とした後、入力地点をP(i)が目的地点か否かの判定が行われる(ステップ534~536)。目的地点であれば、ステップ537において全般領域の部分最適コース設定の処理(第83図、第84図)を行い、jに1を加えて設定コースデータをKC(i)に記憶し、ス

テップ540において次の入力地点をP(i)があれば、iに1を加えてステップ536に戻り、ここで目的地点でなければ、kが奇数か否かが判定され、奇数であれば全般領域の部分最適コース設定の処理(第83図、第84図)を行い、偶数であれば部分領域の部分最適コース設定の処理(第85図、第84図)を行い、kに1を加えてステップ539に進み、最終的にステップ546において全ての設定コースデータKC(i)をiが1から順に合成して最適コースデータKFを作成する。

第103図は、第96図におけるステップ492の目的地、通過コース順位を最適にして最適コースを設定する処理を示している。詳細な説明は第87図の処理と同様であるので説明を省略する。

第104図は、第96図におけるステップ493の指定された目的地、通過コース順位で最適コースを設定する処理を示している。詳細な説明は第102図の処理と同様であるので説明を省略する。

第105図ないし第110図は本発明のさらに

他の実施例を示し、1つの出発地および目的地とコース領域を入力する例を示している。第105図は、メインフローを示しているが、第53図の実施例と相違する点のみを説明する。

第106図は、第105図におけるステップ583のコース領域入力処理を示し、全ての入力データを得た後、入力データを表示させ（ステップ591～593）、これら入力データをKDに記憶する。

第107図は第105図におけるステップ584の経路探索Dの処理を示している。先ず、経路探索領域設定Dの処理が行われる。これは第108図に示すように、入力データKDをロードした後、入力データを含むブロックを全て検出し、該当ブロックで囲まれる全てのブロックを検出し、次いで検出した全てのブロック名を領域データKADに記憶する。次いで、第109図に示す経路探索データ設定Dの処理が行われる。経路探索領域KAD内の全交差点データを得、目的地を経路終点とした後、経路探索データ作成の処理を行い、

この経路探索データをRSとして記憶する。

また、前記において、入力点が一点である時も該点を基点にした検定距離内の領域、或いは該点が含まれるブロックをコース領域として指定することも可能である。

さらに、第2図、第4図に示されるメニュー入力によって、目標物の座標或いは連絡交差点、代表交差点を得ることが可能であるが、それらのいずれかの点を基点として前述のようなコース領域を指定することができる。

なお、上記各実施例は主として座標原点方式に適用した例を示しているが、データの内容を選択することにより、従来例において説明したルート固定方式或いはロケーション方式に適用することも当然可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るナビゲーションシステムの1実施例を示すシステムの構成図、第2図および第3図はタッチパネルによる入力例を説明する図で第2図はメニュー画面入力を示し、第3図は

地図画面入力を示している。第4図はバーコードによる入力例を説明する図、第5図はデジタイザによる入力例を説明する図、第6図はICカードによる入力例を説明する図である。

第7図ないし第15図はデータ構造の1例を説明するための図であり、第7図は地域名リストを示す図、第8図は交差点、目的地および特徴物リスト並びにソートファイルを示す図、第9図は道路、交差点番号の割り振り例を示す図、第10図は交差点データを示す図、第11図は目的地および特徴物データを示す図、第12図および第13図は道路データを示す図、第14図は地図データベース構造を示す図、第15図は地図データを示す図である。

第16図ないし第45図は本発明のナビゲーションシステムの1実施例である制御系の処理の流れを説明するための図であり、第16図は基本フロー図、第17図は1つの出発地、目的地および希望コース上の通過点を入力し案内コースを設定する処理のフロー図、第18図は目的地入力を示

す図、第19図および第20図は目的地入力処理のフロー図および説明図、第21図は出発地入力を示す図、第22図および第23図は出発地入力処理のフロー図および説明図、第24図は通過点入力を示す図、第25図は通過点入力処理のフロー図、第26図および第27図は目的地付近の通過点設定処理のフロー図および説明図、第28図は特徴物付近の通過点設定処理のフロー図、第29図は指定地域の通過点設定処理のフロー図、第30図は指定交差点を通過点に設定する処理のフロー図、第31図(a)はその説明図、(b)交差点レベルの1例を説明するための図、第32図は指定道路上に通過点を設定する処理のフロー図、第33図は経路探索処理のフロー図、第34図は第33図のフローを説明するための図、第35図は第33図の経路探索データ設定処理のフロー図、第36図は第35図のフローを説明するための図、第37図は第35図における経路探索データ作成処理のフロー図、第38図は第37図における周囲道路検索サブルーチンのフロー図、第39図は

第37図における最通経路条件設定サブルーチンのフロー図、第40図は第17図における通過点が入力された順位で最通コースを設定する処理のフロー図、第41図は第40図における最通コース設定処理のフロー図、第42図は最通コース設定例を説明するための図、第43図は第17図における通過点順位を最通にして最通コースを設定する処理のフロー図、第44図は最通コース設定例を説明するための図、第45図は指定された通過点順位で最通コースを設定する処理のフロー図である。

第46図ないし第52図は本発明のナビゲーションシステムの他の実施例である制御系の処理の流れを説明するための図であり、第46図は1つの出発地、複数の目的地および希望コース上の通過点を入力し案内コースを設定する処理のフロー図、第47図は目的地および通過点入力処理のフロー図、第48図は第46図における経路探索処理のフロー図、第49図は第48図における経路探索データ設定処理のフロー図、第50図は第4

6図における指定された目的地、通過点順位で最通コースを設定する処理のフロー図、第51図は目的地、通過点順位を最通にして最通コースを設定する処理のフロー図、第52図は入力された目的地、通過点順位で最通コースを設定する処理のフロー図である。

第53図ないし第89図は本発明のナビゲーションシステムの他の実施例である制御系の処理の流れを説明するための図であり、第53図は1つの出発地、目的地および概略の通過コースを入力し案内コースを設定する処理のフロー図、第54図は第53図における初期設定のフロー図、第55図、第56図および第57図はデジタイザーによる初期設定を説明するための図、第58図は第53図における全通過コース入力処理のフロー図、第59図は入力データの内容を示す図、第60図および第61図はブロックデータの内容を示す図、第62図は第53図における経路探索処理のフロー図、第63図は第62図における経路探索領域設定処理のフロー図、第64図は第63図の処理

を説明するための図、第65図は第62図における経路探索データ設定処理のフロー図、第66図は第53図における最通コース設定処理のフロー図、第67図は最通コース設定を説明するための図、第68図は第53図における一部のコース入力処理のフロー図、第69図はその説明図、第70図は第68図における道路座標データ検出処理のフロー図、第71図は第68図におけるデータ登録変更処理のフロー図、第72図は第71図における道路データ変更処理のフロー図、第73図はその説明図、第74図は道路データの変更内容を説明するための図、第75図は第53図における通過点登録処理のフロー図、第76図は第53図における経路探索処理のフロー図、第77図は第76図における経路探索領域設定処理のフロー図、第78図はその説明図、第79図は第76図における経路探索データ設定処理のフロー図、第80図は第79図における部分領域内のデータ設定処理のフロー図、第81図は第79図における全般領域のデータ設定処理のフロー図、第82図

は第53図における入力された通過点順位で最通コースを設定する処理のフロー図、第83図は第82図における全般領域の最通コース設定処理のフロー図、第84図は第83図における部分最通コース設定処理のフロー図、第85図は第82図における部分領域の部分最通コース設定処理のフロー図、第86図(a)、(b)は最通コース設定を説明するための図、第87図は第53図における通過点順位を最通にして最通コースを設定する処理のフロー図、第88図(a)、(b)は最通コース設定を説明するための図、第89図は第53図における指定された通過点順位で最通コースを設定する処理のフロー図である。

第90図ないし第95図は本発明のナビゲーションシステムの他の実施例である制御系の処理の流れを説明するための図であり、第90図は1つの出発地、複数の目的地および概略の全通過コースを入力し案内コースを設定する処理のフロー図、第91図は第90図における目的地入力処理のフロー図、第92図は第90図における経路探索処

理のフロー図、第93図は第92図における経路探索データ設定処理のフロー図、第94図は第90図における入力された目的地順位で最適コースを設定する処理のフロー図、第95図は第90図における指定された目的地順位で最適コースを設定する処理のフロー図である。

第96図ないし第104図は本発明のナビゲーションシステムの他の実施例である制御系の処理の流れを説明するための図であり、第96図は1つの出発地、複数数の目的地および概略の一部の通過コースを入力し案内コースを設定する処理のフロー図、第97図は第96図における目的地および一部の通過コースを入力する処理のフロー図、第98図は第96図における経路探索処理のフロー図、第99図は第98図における経路探索データ設定処理のフロー図、第100図は第99図における部分探索領域内のデータ設定処理のフロー図、第101図は第99図における全般探索領域内のデータ設定処理のフロー図、第102図は第96図における入力された通過点順位で最適コー

スを設定する処理のフロー図、第103図は第96図における目的地、通過コース順位を最適にして最適コースを設定する処理のフロー図、第104図は第96図における指定された目的地、通過コース順位で最適コースを設定する処理のフロー図である。

第105図ないし第110図は本発明のナビゲーションシステムの他の実施例である制御系の処理の流れを説明するための図であり、第105図は1つの出発地、目的地およびコース領域を入力し案内コースを設定する処理のフロー図、第106図は第105図におけるコース入力処理のフロー図、第107図は第105図における経路探索処理のフロー図、第108図は第107図における経路探索領域設定処理のフロー図、第109図は第107図における経路探索データ設定処理のフロー図、第110図は上記処理を説明するための図である。

第111図および第112図は従来のナビゲーションシステムの処理の流れを示すフロー図であ

る。

1…入力装置、2…表示装置、3…記憶装置、
4…演算処理装置、5…現在位置確認装置、6…
通信装置、7…情報センタ。

出願人 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

(外1名)

代理人弁理士 白井博樹(外4名)

第2図

(イ)

通過場所入力	目的地を選んで下さい
名所・旧跡	レジャー 宿
文化施設	博物館
公園 娯楽場	インテック・港
県中町村	道路名
ホテル・温泉地	交差点名

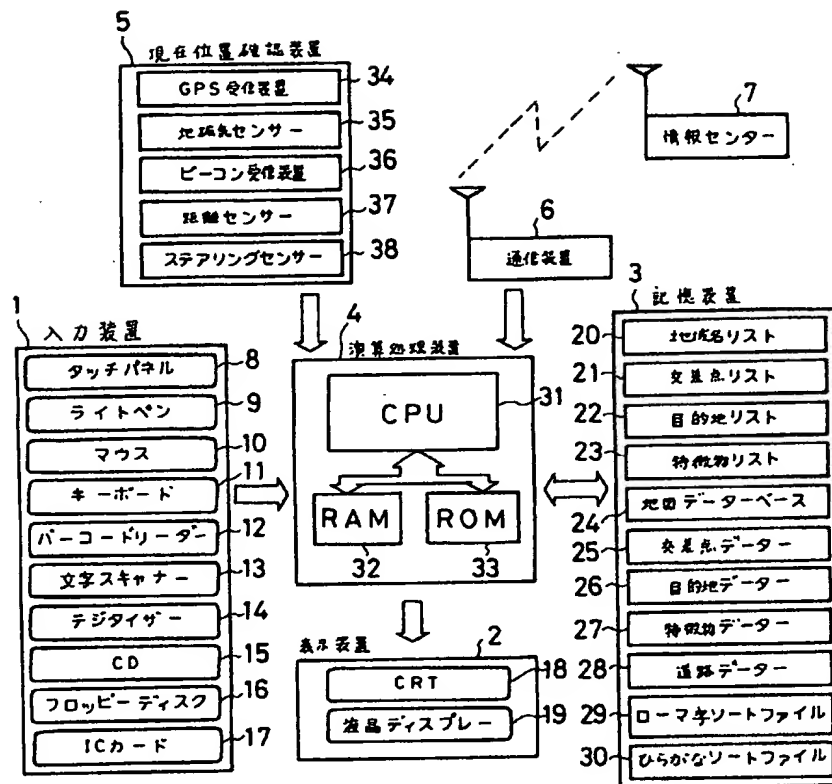
(ロ)

レジャー・宿	目的地を選んで下さい
ゴルフ場	遊園地
79・宿	海水浴場
スキー	温泉・温泉地
スケート	野球場
テニス	
前ページ	次ページ

(ハ)

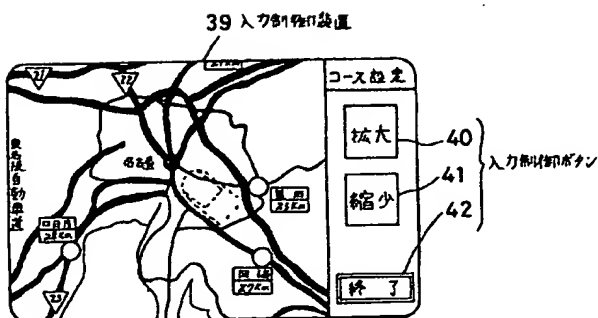
ゴルフ場	目的地を選んで下さい
79・宿	-----
スキー	-----
スケート	-----
テニス	-----
前ページ	次ページ

第 1 図



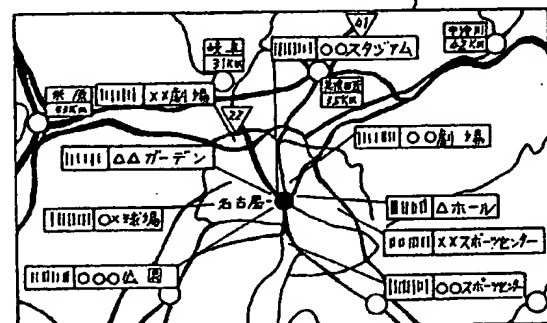
第 4 図

第 3 図



(イ)

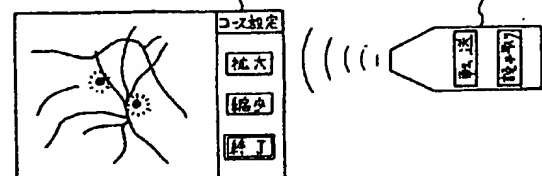
43ガイドブックor地図



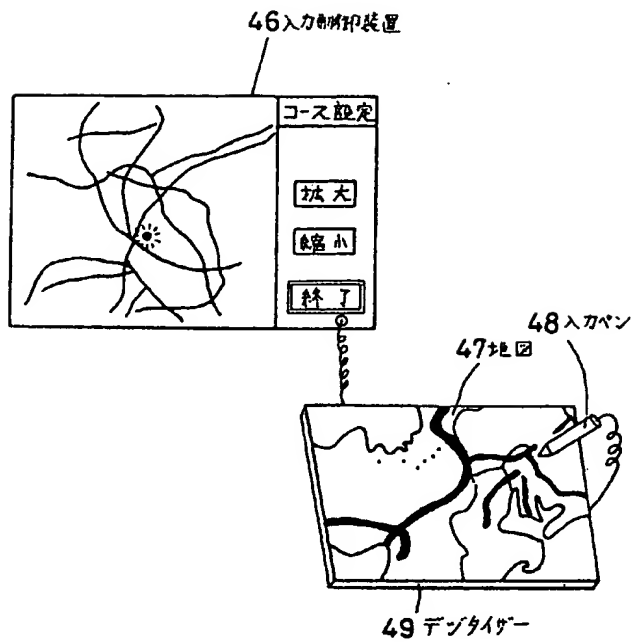
(ロ)

44入力制御装置

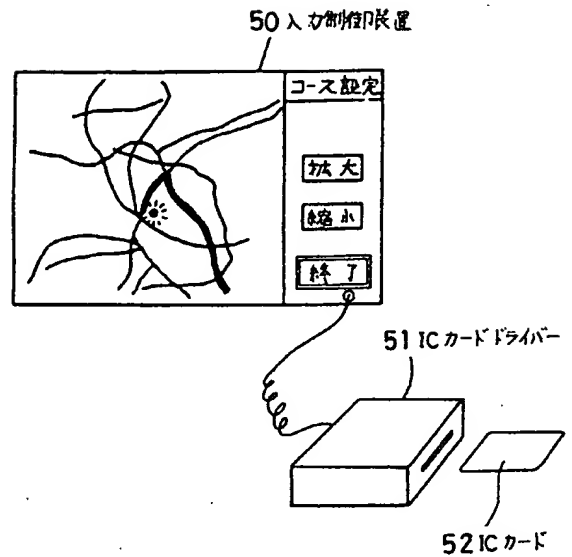
45バーコードリーダー



第 5 図



第 6 図



第 7 図

(イ) 県名リスト		(ロ) 市名リスト	
愛知県	← 県名 (漢字)	安城市	← 市名 (漢字)
あいけん	← 県名 (ひらがな)	あんじょうし	← 市名 (ひらがな)
AITIKEN	← 県名 (ローマ字)	ANYOSI	← 市名 (ローマ字)
01	← 市番号	01	← 市番号
00F34	← 市名リスト格納番地	00F33	← 町名リスト格納番地
53	← 市名リストデータ数	20	← 町名リストデータ数
1139	← 代表交差点特徴番号	1023	← 代表交差点特徴番号
...		...	

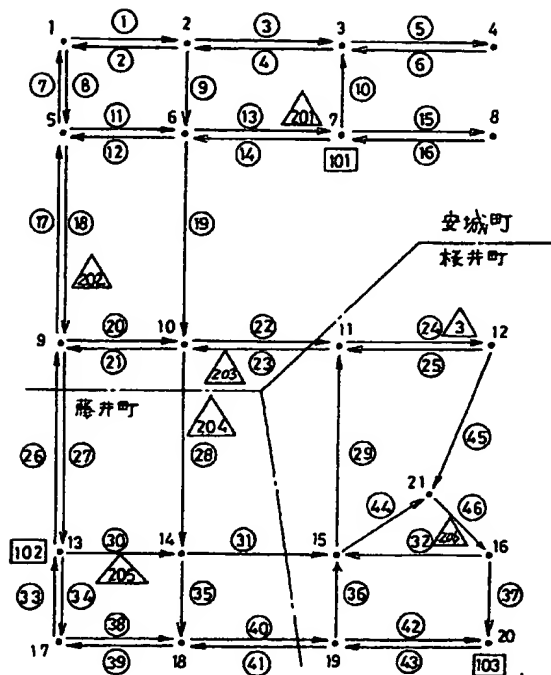
(ハ) 町名リスト	
安城市	← 町名 (漢字)
あんじょうし	← 町名 (ひらがな)
ANJO TYO	← 町名 (ローマ字)
01	← 町番号
OFF5314	← 交差点リスト格納番地
423	← 交差点リストデータ数
OFF5993	← 目的地リスト格納番地
145	← 目的地リストデータ数
193	← 特徴物リスト格納番地
65	← 特徴物リストデータ数
7	← 代表交差点特徴番号
...	

第 8 図

(イ) 交差点リスト	(ロ) 目的地リスト	(ハ) 特徴物リスト
交差点番号	目的地番号	特徴物番号
1	101	201
2	104	202
3	105	203
4	106	210
5	107	211
6	108	212
...

(ニ) ローマ字ソートファイル	(ホ) ひらがなソートファイル
県名 (ローマ字) データ格納番号	県名 (ひらがな) データ格納番号
AITIKEN	あいけん
...	...

第 9 図



第 10 図

交差点データ

交差点番号	交差点名	緯度	経度	この交差点が 結末となる道路の 番号のうちの 1番目の番号	この交差点が 結末となる道路の 番号のうちの 2番目の番号	信号 の有無	交差点 のレベル
1	AA	+35.20	+137.00	1	2	有り	2
2		+35.20	+137.04	2	1	有り	1
3		+35.20	+137.09	4	3	有り	1
4		+35.20	+137.14	6	5	無し	0
5	BA	+35.17	+137.00	7	8	有り	2
6	BB	+35.17	+137.04	12	9	無し	1
7		+35.17	+137.09	10	13	有り	1
8	BD	+35.17	+137.14	16	15	無し	1
9	CA	+35.10	+137.00	17	18	有り	2
10		+35.10	+137.04	21	19	有り	1
11		+35.10	+137.09	23	22	有り	1
12		+35.10	+137.14	25	24	有り	1
13	DA	+35.03	+137.00	26	27	有り	2
14	DB	+35.03	+137.04	28	31	無し	1
15	DC	+35.03	+137.09	29	31	無し	1
16		+35.03	+137.14	32	46	無し	0
17	EA	+35.00	+137.00	33	34	有り	2
18		+35.00	+137.04	39	35	有り	1
19		+35.00	+137.09	36	40	有り	1
20	ED	+35.00	+137.14	43	37	有り	2
21		+35.05	+137.12	46	44	無し	0

第 11 図

(イ) 目的地データ

目的地番号	目的地名	緯度	経度	道路交差点 番号1	道路交差点 番号2
101	AAA	+35.15	+137.09	7	0
102	BBB	+35.03	+136.95	13	0
103	CCC	+34.99	+137.14	20	0

(ロ) 特徴物データ

特徴物番号	特徴物名	緯度	経度	道路交差点 番号1	道路交差点 番号2
201	AAAA	+35.183	+137.077	6	7
202	BBBB	+35.120	+137.005	5	9
203	CCCC	+35.095	+137.058	10	1
204	DDDD	+35.073	+137.045	10	14
205	EEEE	+35.025	+137.022	13	14
206	FFFF	+35.04	+137.13	21	16

第 12 図

道路データ

道路 番号	始点	終点	同じ道路 番号が 次のもの	同じ道路 番号が 次のもの	道路 の本数	右折 禁止	左折 禁止	案内 不要	写真 番号	一方 通行	道路 名
1	1	2	8	4	1	0	0	3	1	0	0
2	2	1	3	7	1	0	0	0	2	0	0
20	9	10	27	23	2	0	19	22	20	0	110
21	10	9	22	26	2	0	0	0	21	0	110
22	10	11	28	25	2	29	0	24	22	0	110
23	11	10	24	19	2	19	0	21	23	0	110
24	11	12	23	0	2	0	0	0	24	0	110
25	12	11	45	29	2	0	29	23	25	0	110
26	13	9	30	18	2	0	0	17	26	0	18
27	9	13	17	33	2	0	0	34	27	0	18
28	10	14	21	30	0	30	0	35	28	1	0
29	15	11	44	22	0	0	0	0	29	1	0
30	13	14	34	28	1	0	28	31	30	1	0
42	19	20	38	37	1	0	37	0	42	0	0
43	20	19	0	40	1	0	0	41	43	0	0
44	15	21	29	45	0	0	0	0	44	1	0
45	12	21	25	44	0	0	0	0	45	1	0
46	21	16	0	0	0	0	0	37	46	1	0

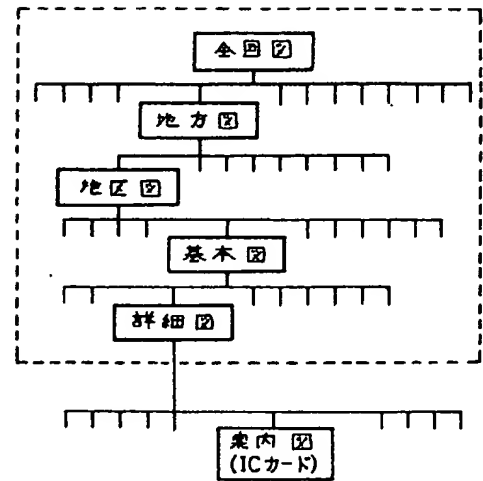
第 13 図

道路座標データ

道路番号	緯度	経度
1	+35.20	+137.000
2	+35.20	+137.002
3	+35.20	+137.003
⋮	⋮	⋮
	+35.20	+137.040
	⋮	⋮

第 14 図

地図データベース



第 15 図

(イ)地形データ

番号		150		
データ名		宇城		
最大緯度		+35.00		
最小緯度		+34.90		
最大経度		+137.00		
最小経度		+136.90		
隣接画面	G1	141		
	G2	142		
	⋮	⋮		
	G8	169		
画面データ	a11	a12	7	7
	a13	a14	7	8
	a15	a16	8	8
	⋮	⋮	⋮	⋮
画面データ	a17	a18	1	F
	a19	a20	F	F
本図領域番号		15		
合計画面数	枚数	5		
	番号	1025		
	⋮	⋮		

(ロ)隣接画面

G1	G2	G3
G4		G5
G6	G7	G8

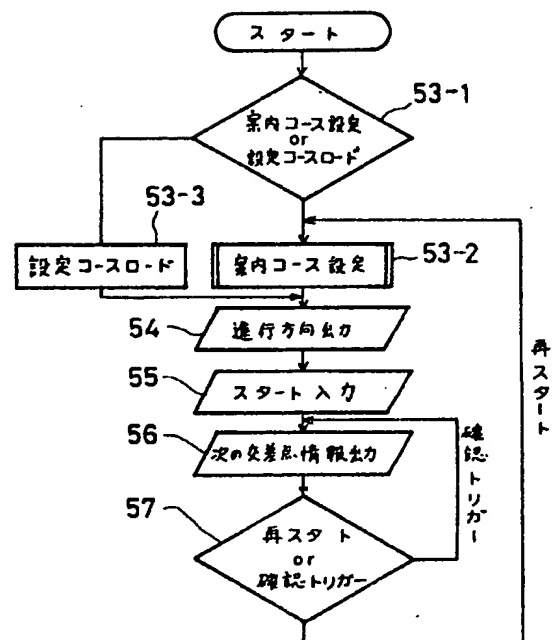
(ハ)画面データ構造

a11	a12	a13	a14	a15	a16	a17	a18	a19	a20	a21	a22

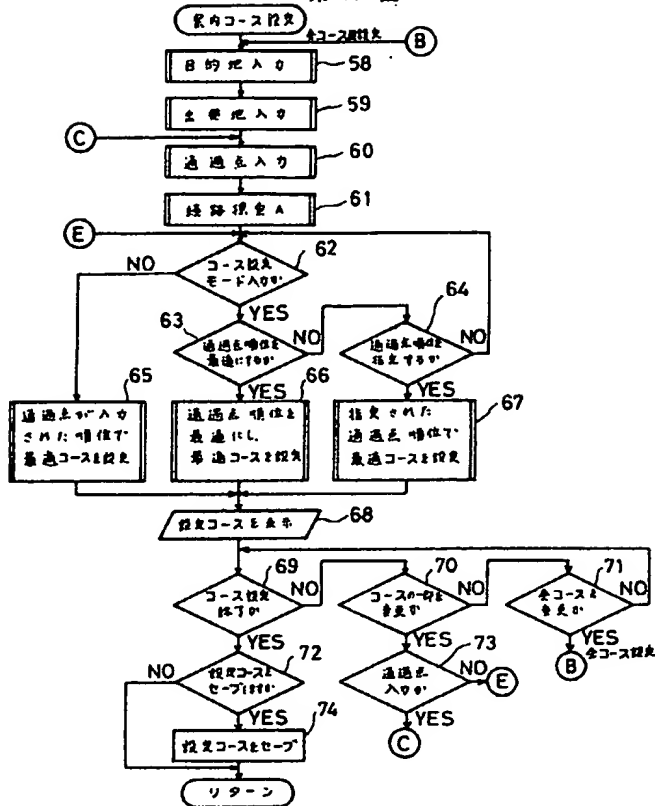
(ニ)色番号

色番号	色
白	0
黒	1
⋮	⋮
水色	F

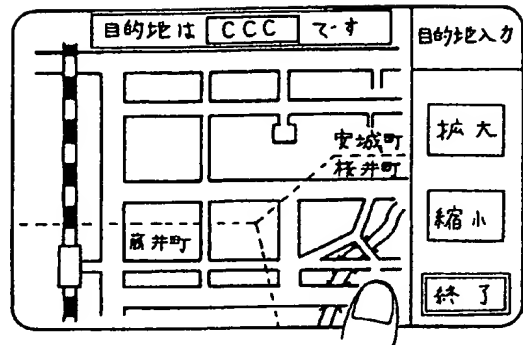
第 16 図



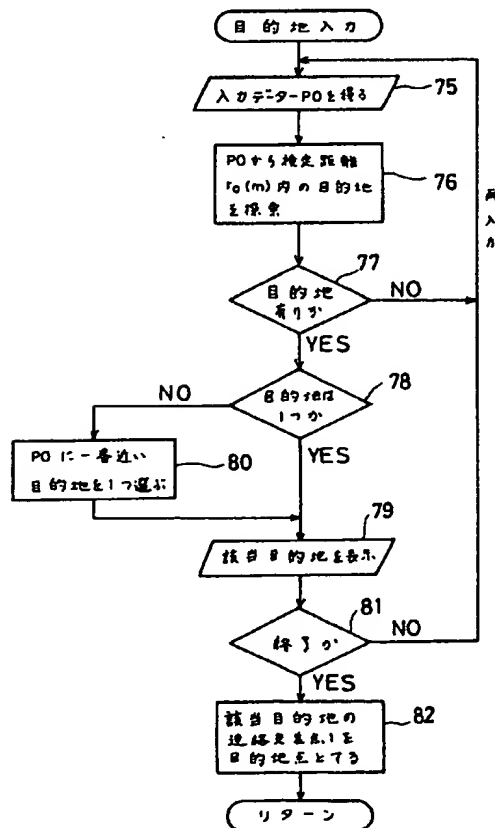
第 17 図



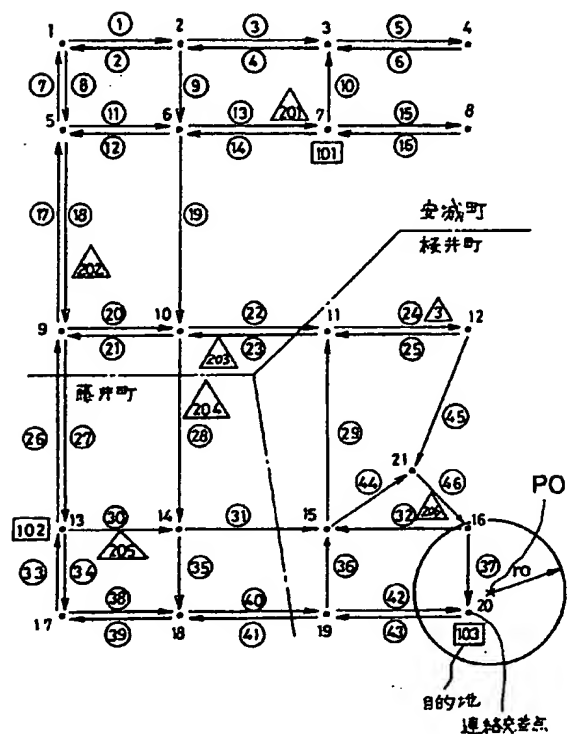
第 18 図



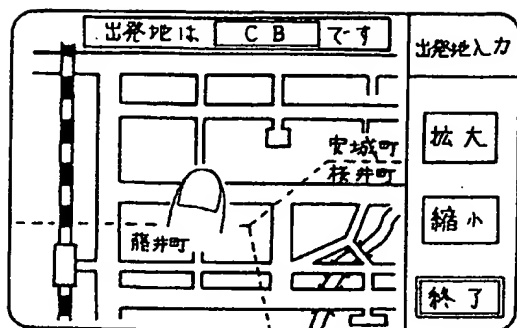
第 19 図



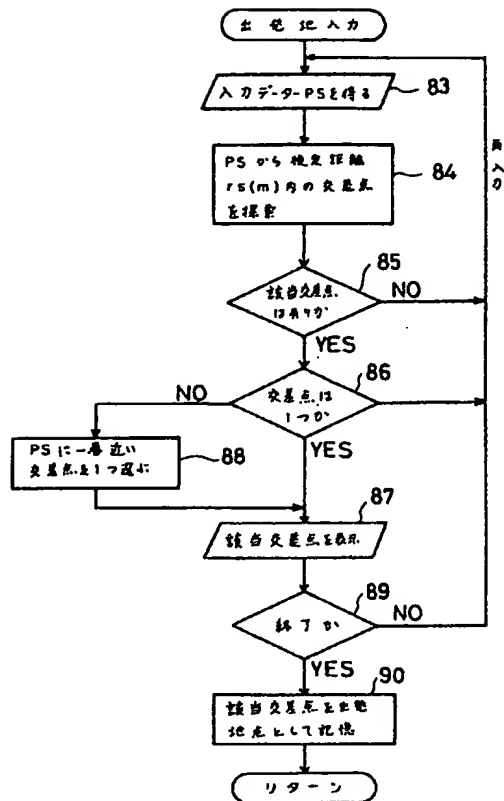
第 20 図



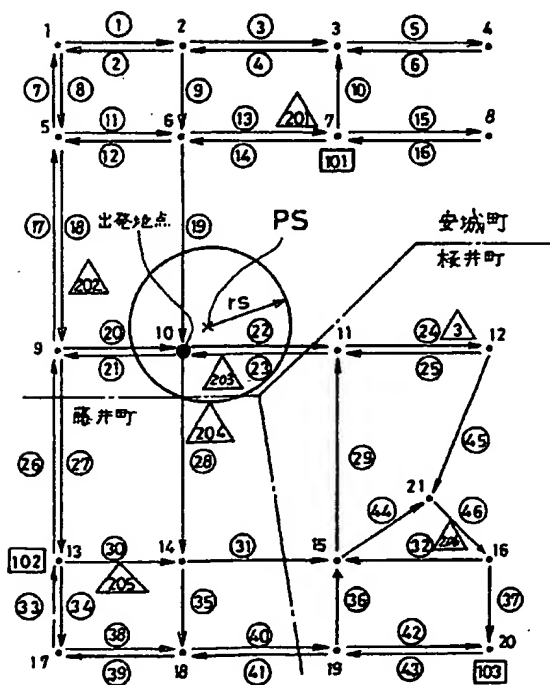
第 21 図



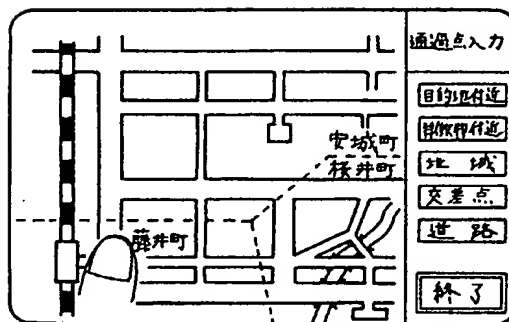
第 22 図



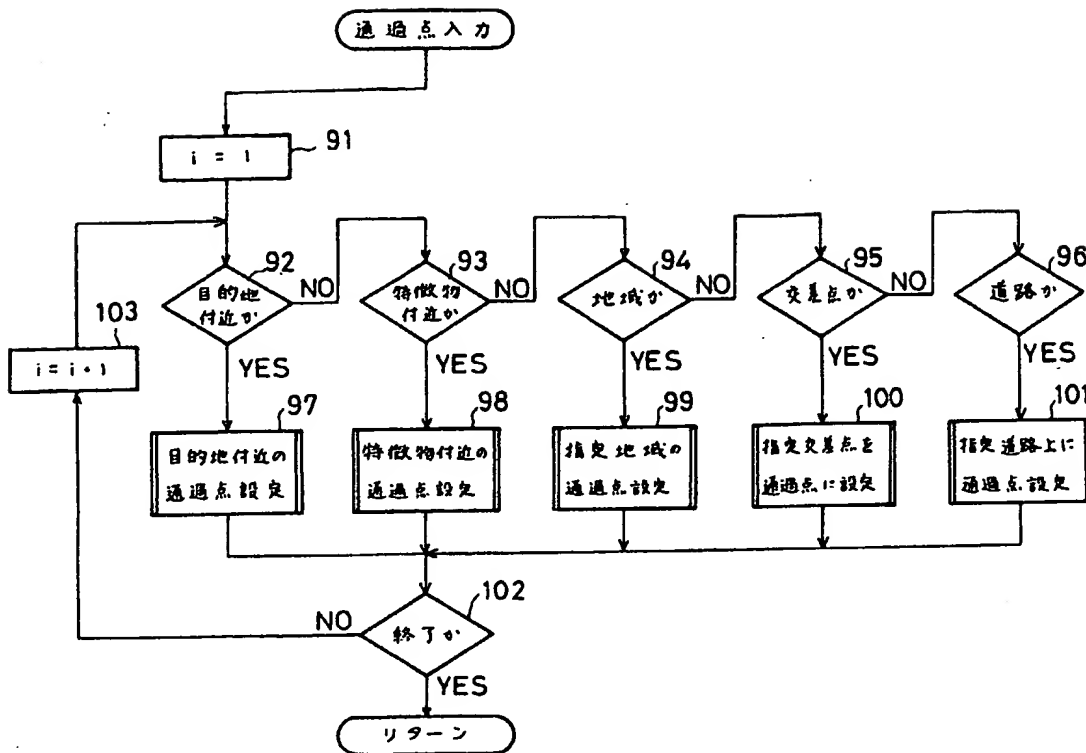
第 23 図



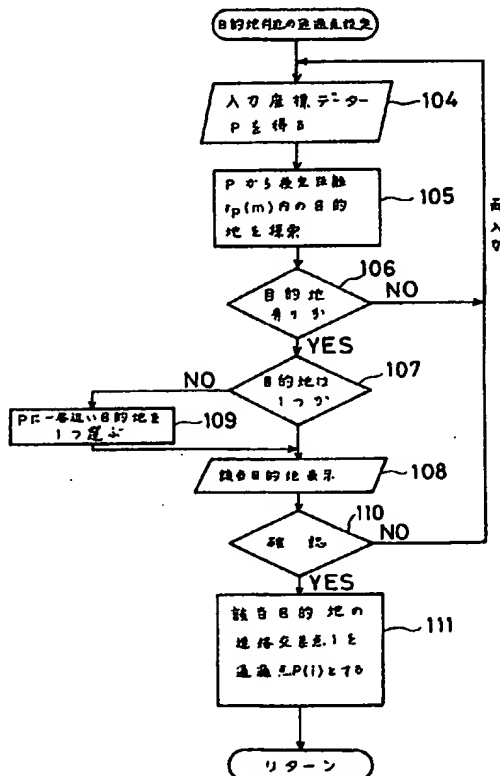
第 24 図



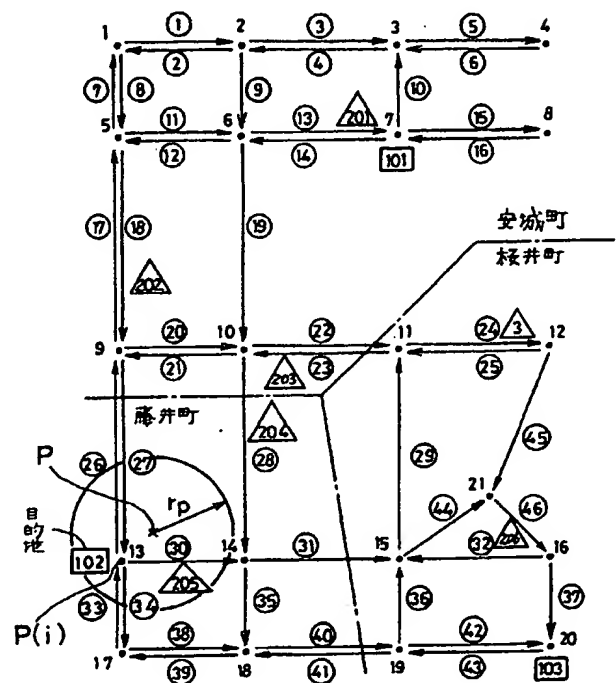
第 25 図



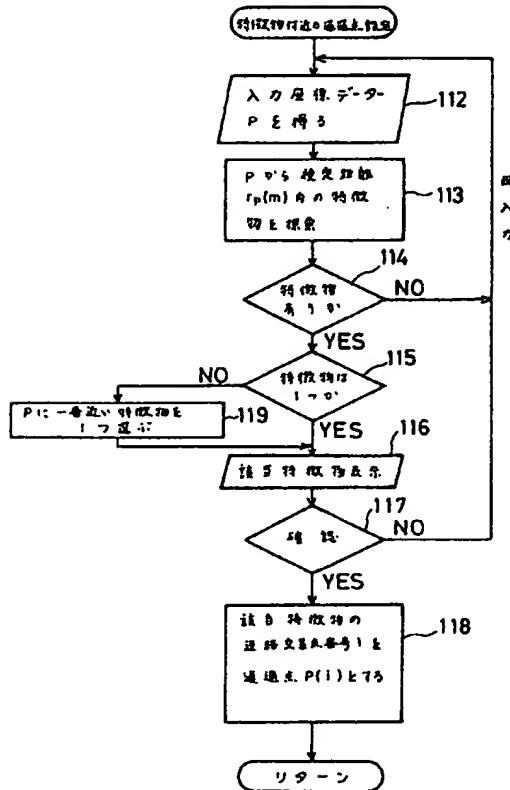
第 26 図



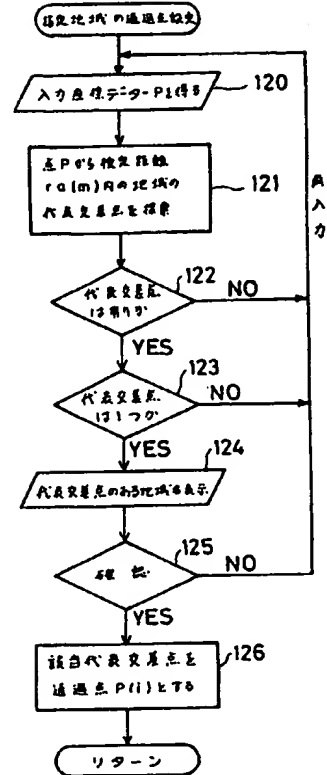
第 27 図



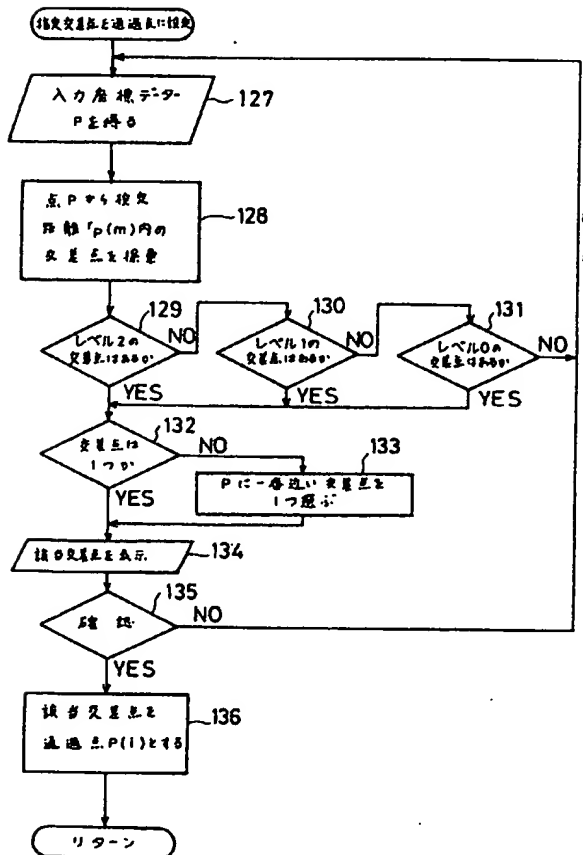
第 28 図



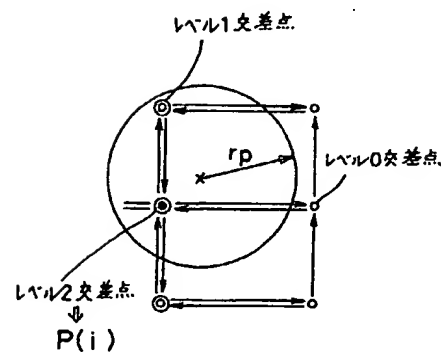
第 29 図



第 30 図



第 31 図 (a)

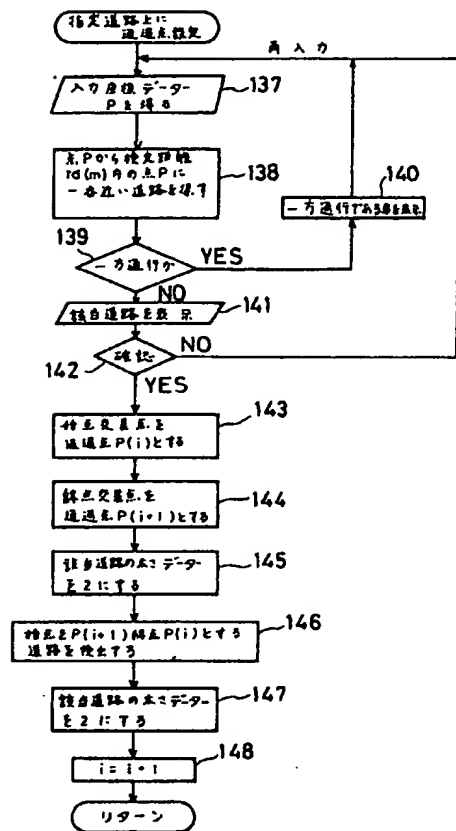


第 31 図 (b)

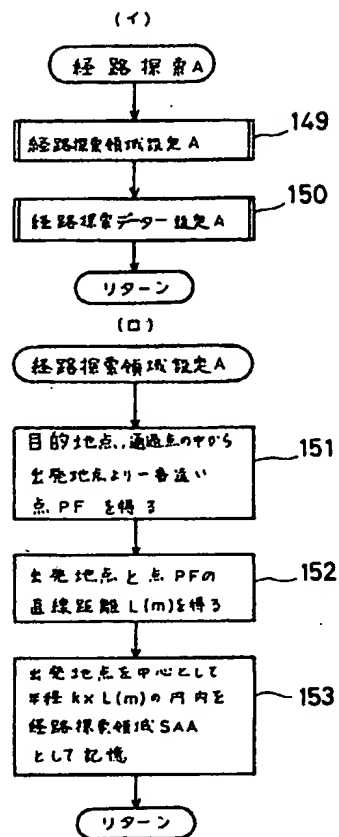
レベル	2	1	0
信号	○	X	X
名称	○	○	X

○ 有
X 無

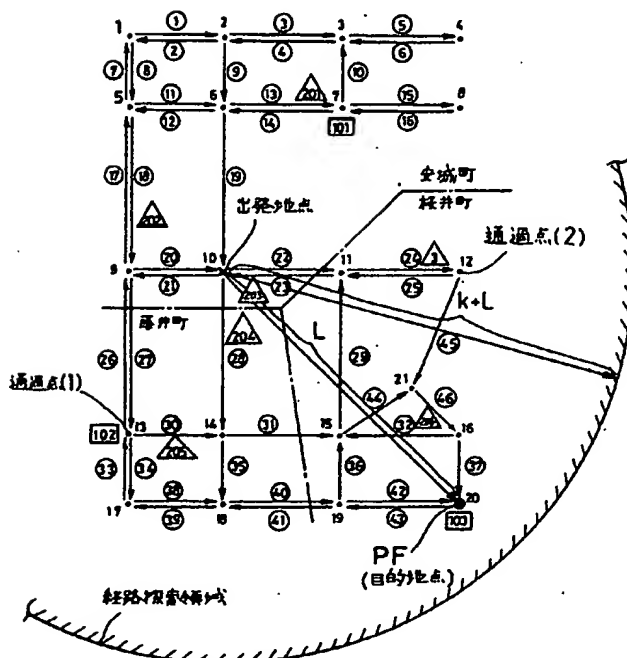
第 32 図



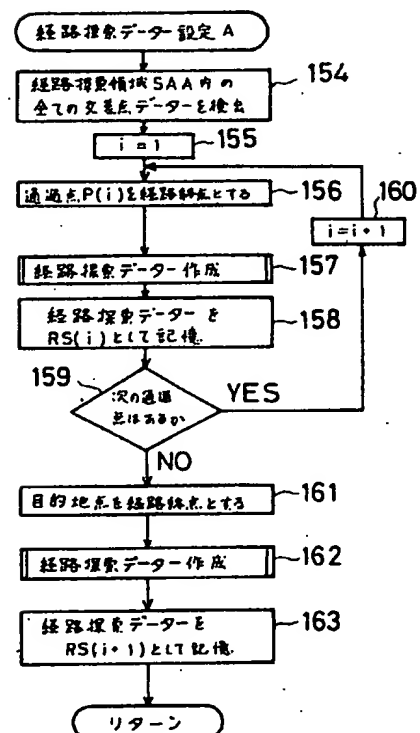
第 33 図



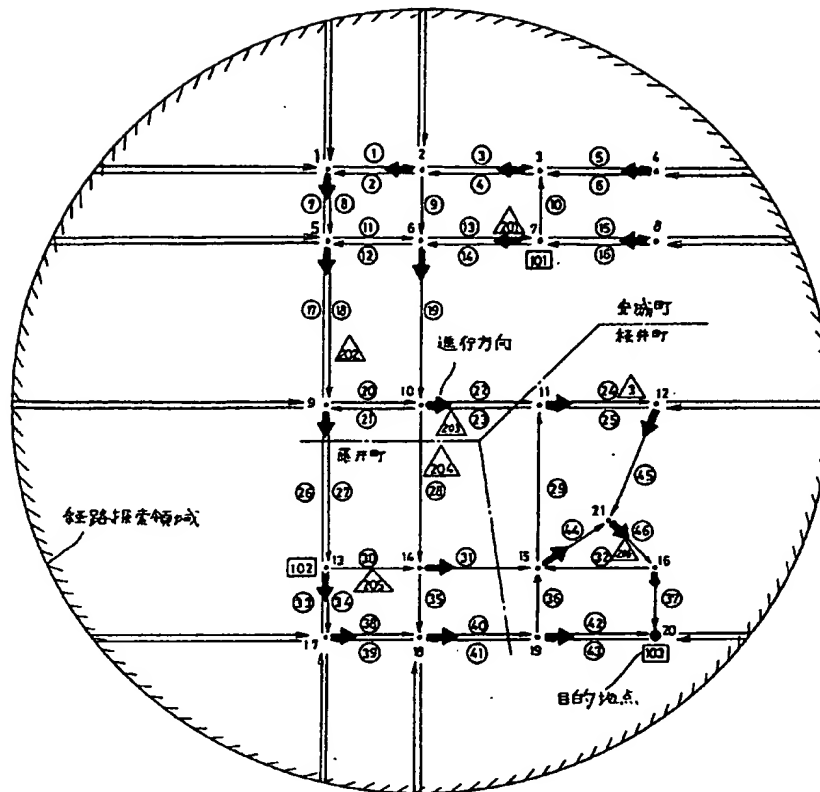
第 34 図



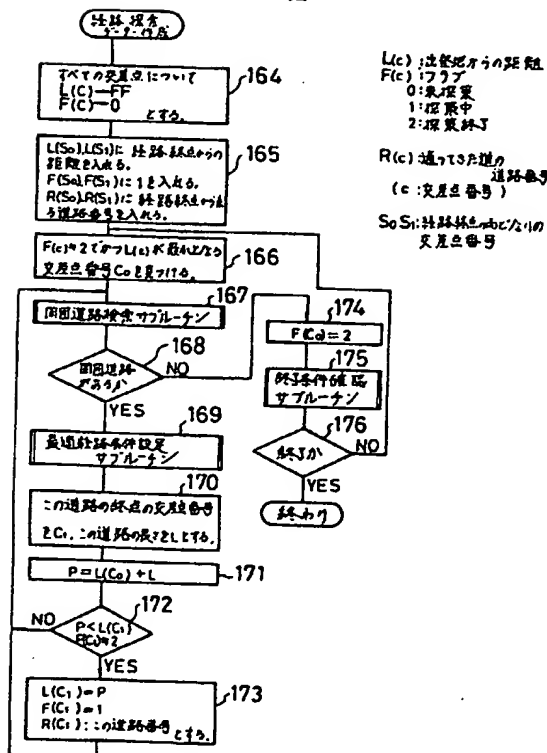
第 35 図



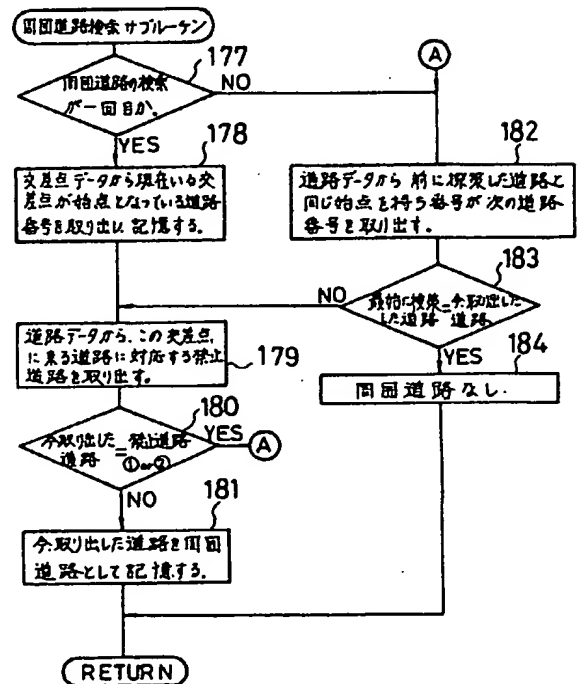
第 36 図



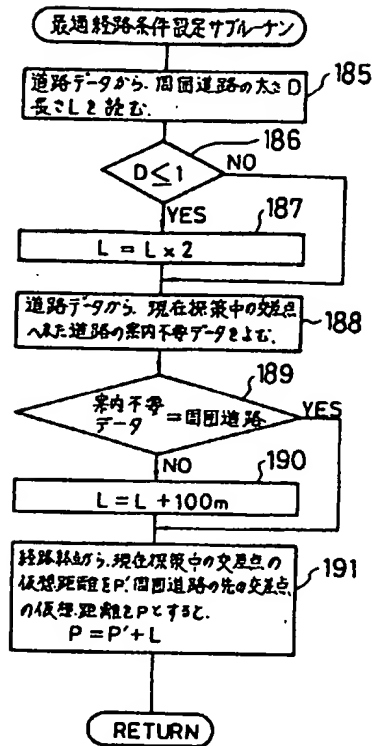
第 37 図



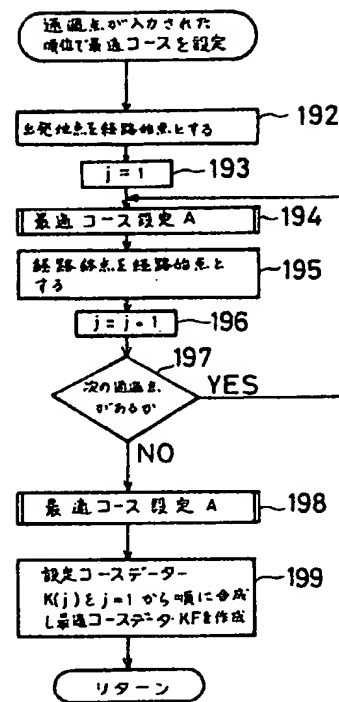
第 38 図



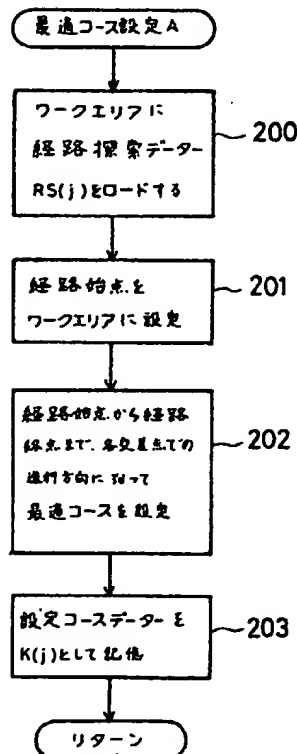
第 39 図



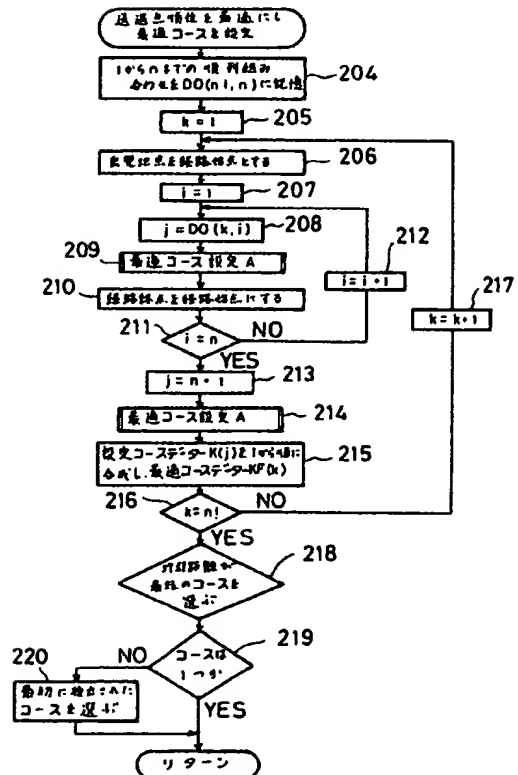
第 40 図



第 41 図



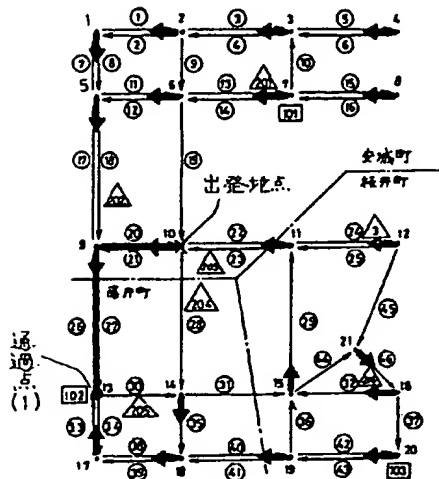
第 43 図



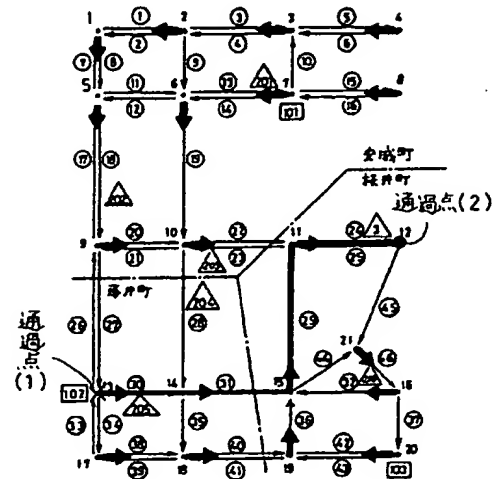
第 42 図 (a)

最適コース設定例(1-1)

(イ) 出発地点から通過点(1)



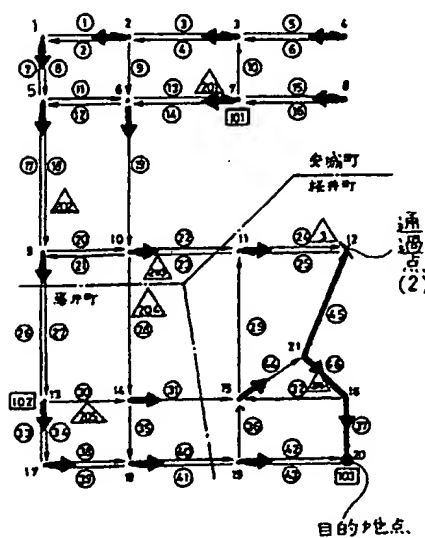
(ロ) 通過点(1)から通過点(2)



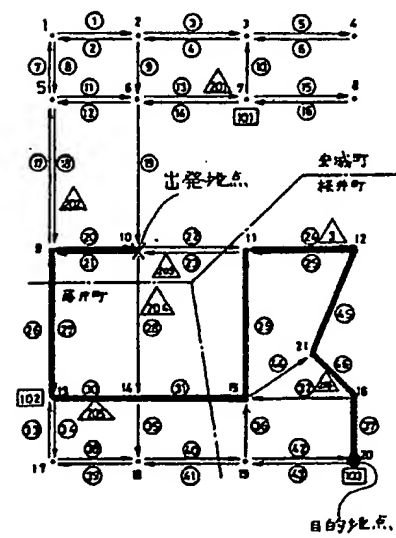
第 42 図 (b)

最適コース設定例(1-1)

(ハ) 通過点(2)から目的地点



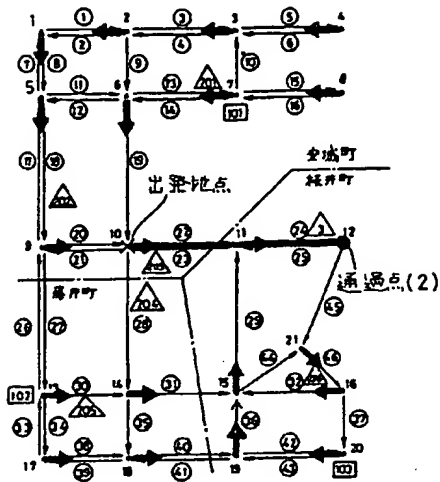
(ニ) 出発地点から目的地点



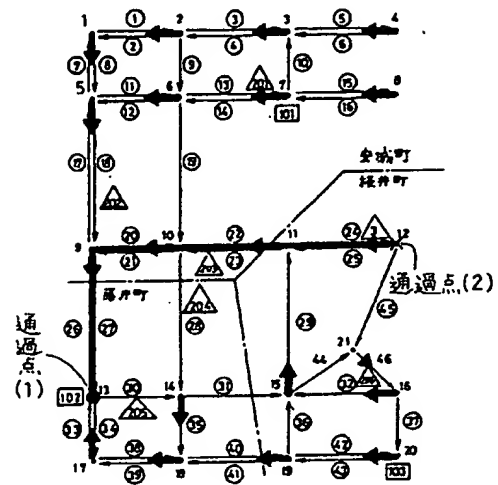
第 44 圖(a)

最適コ一ス設定例(1-2)

(イ)出発地点から通過点(2)



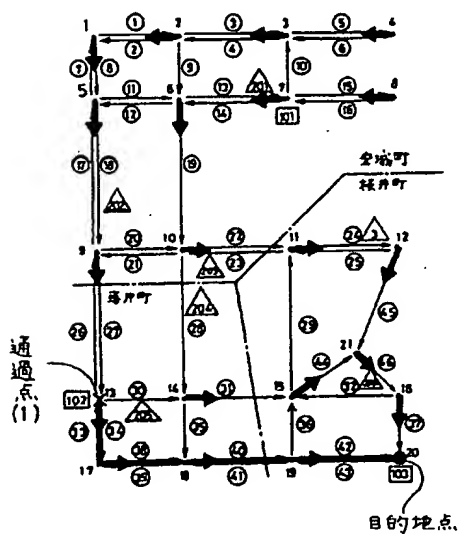
(ロ) 通過点(2)から通過点(1)



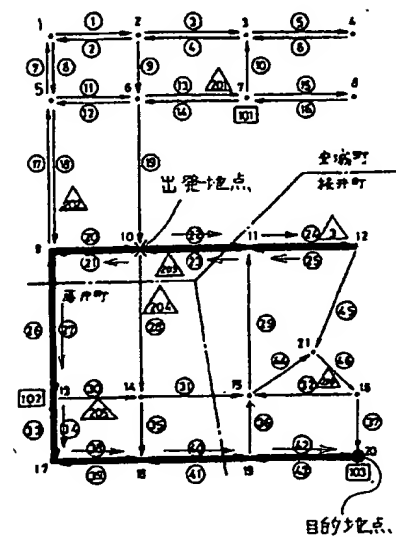
第 44 圖 (b)

最適コース設定例(1-2)

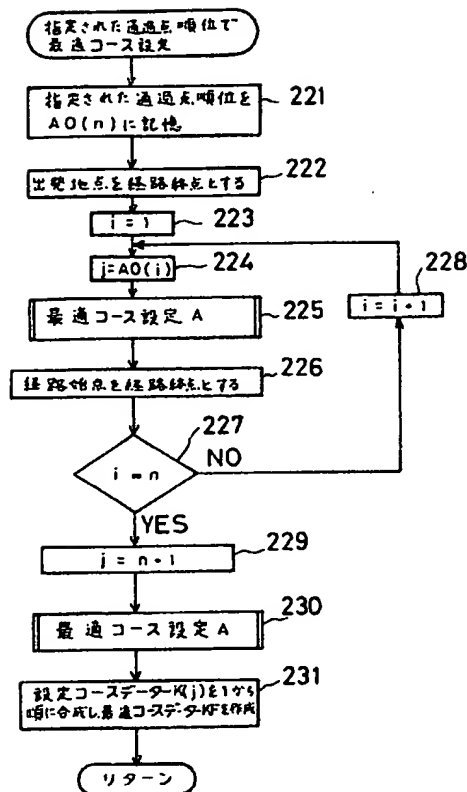
(ハ)通過点(1)から目的地点



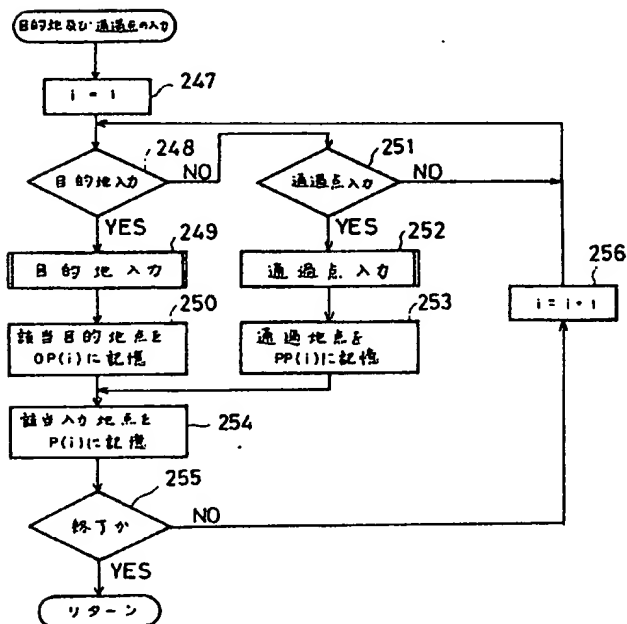
(二) 出発地点から目的地点.



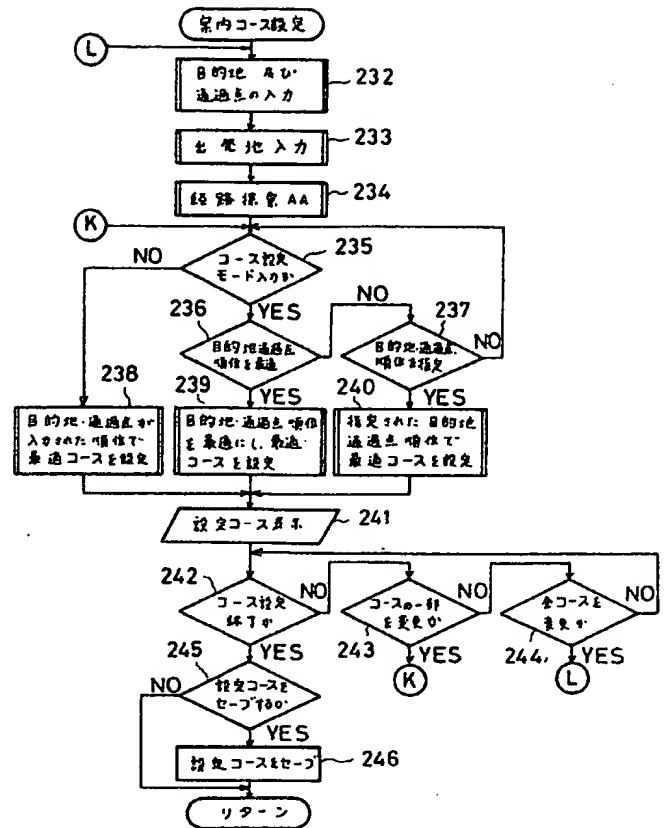
第 45 図



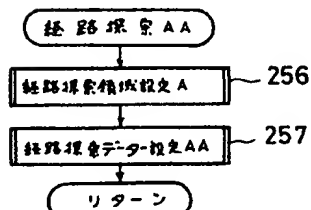
第 47 図



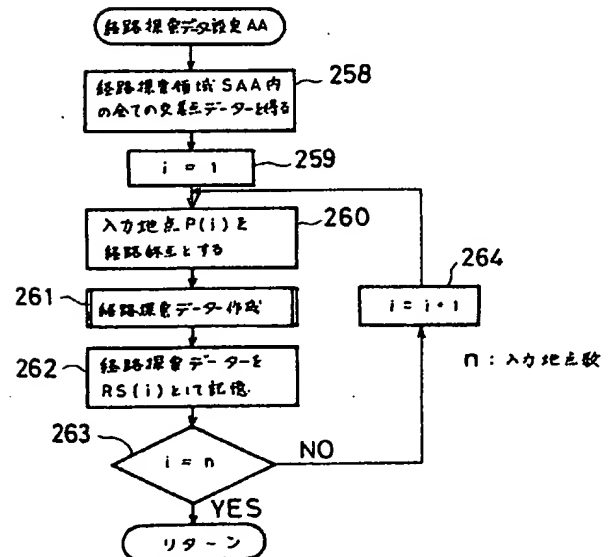
第 46 図



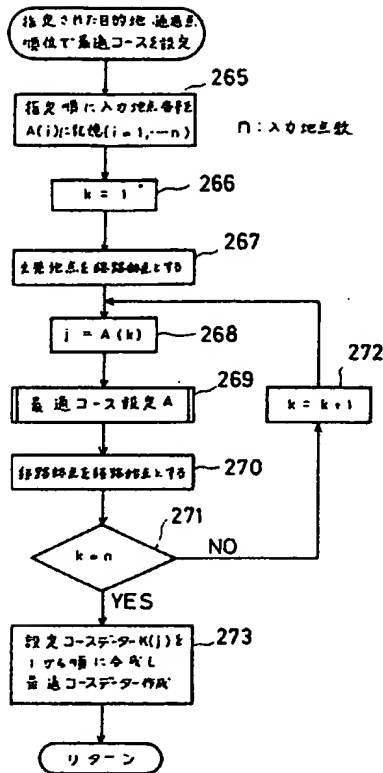
第 48 図



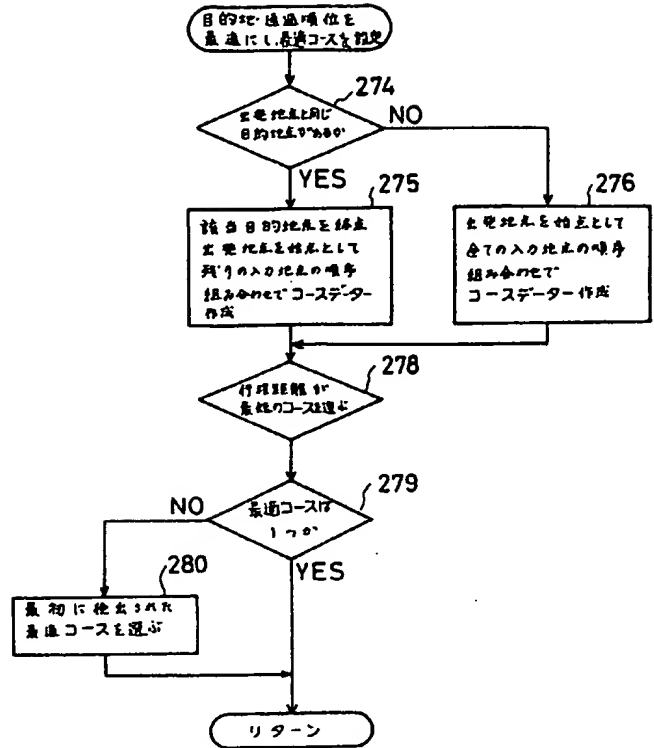
第 49 図



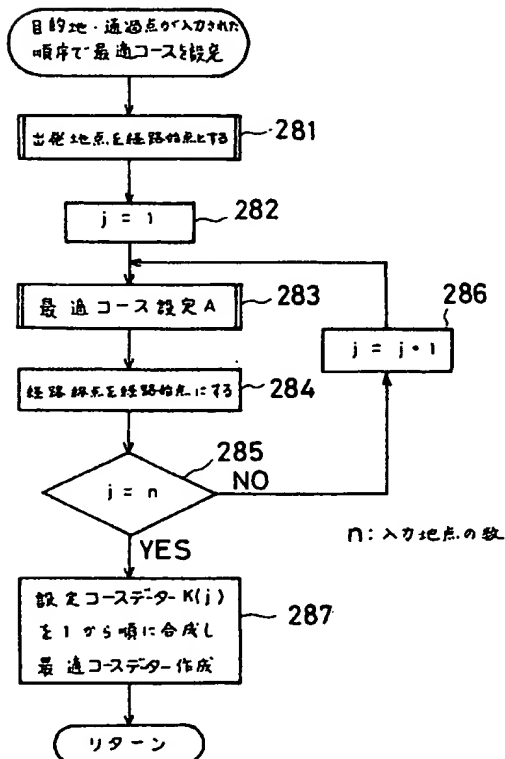
第 50 図



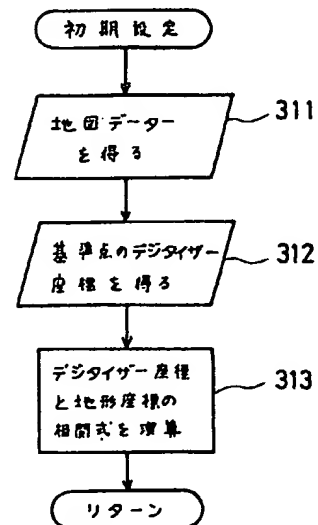
第 51 図



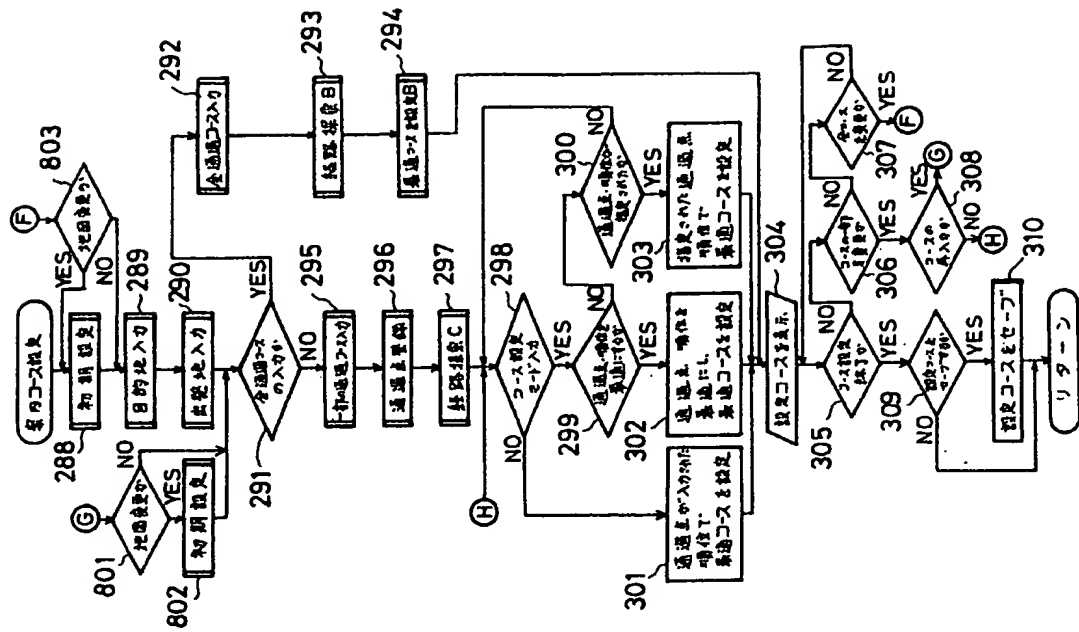
第 52 図



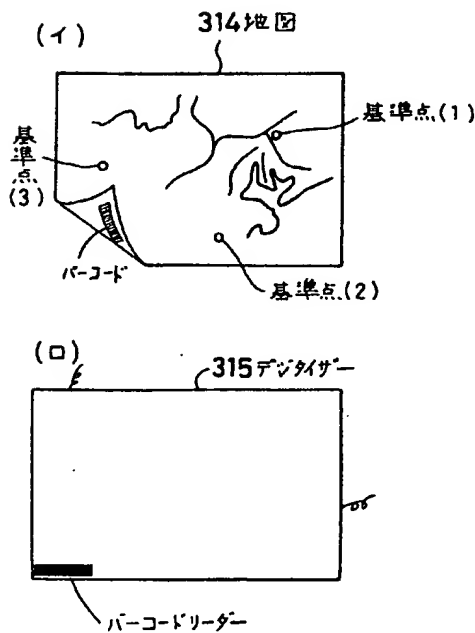
第 54 図



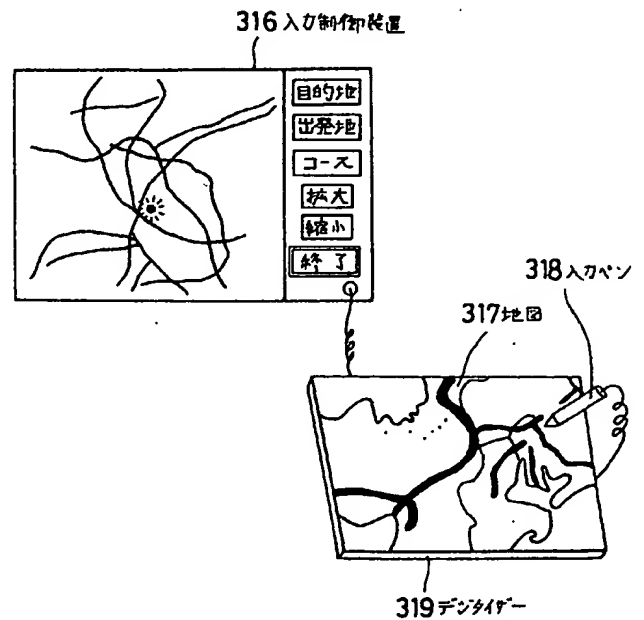
第 53 図



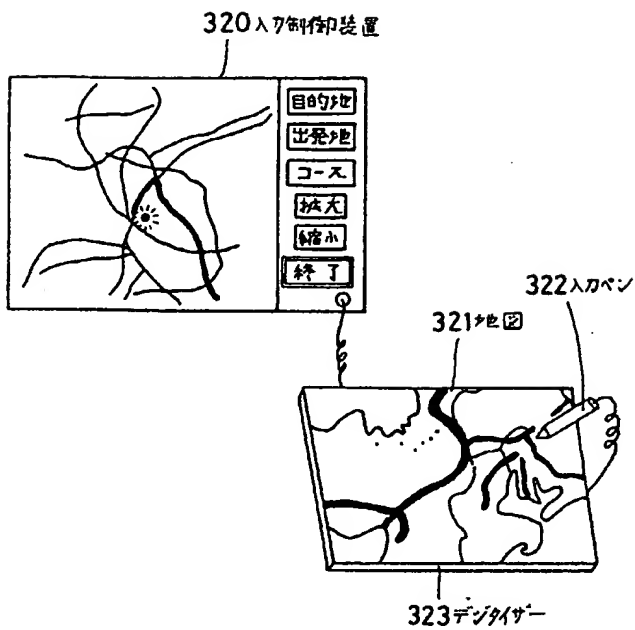
第 55 図



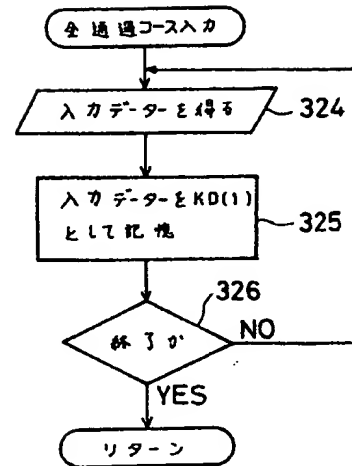
第 56 図



第 57 図



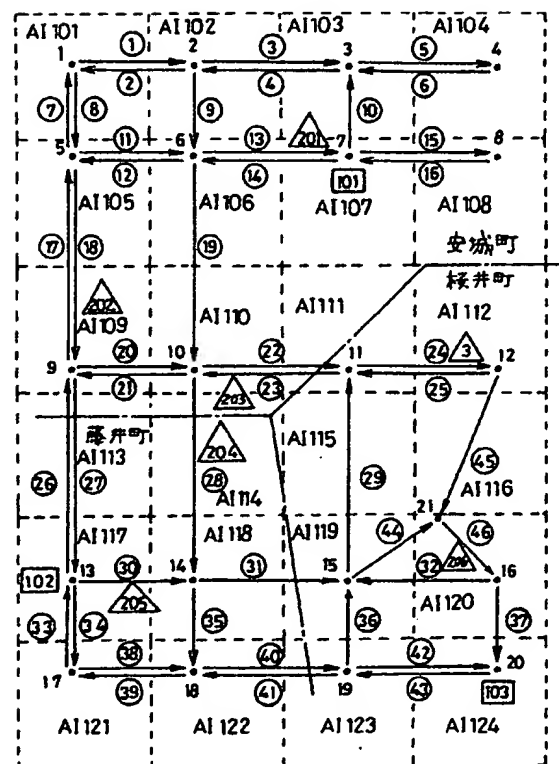
第 58 図



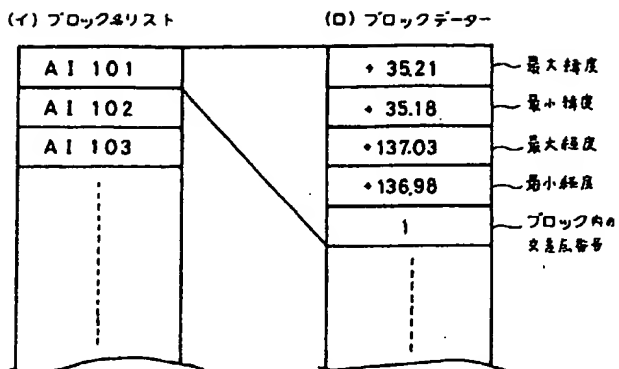
第 59 図

入力データ番号	経度	緯度
1	+35.12	+137.05
2	+35.11	+137.05
3	+35.10	+137.05
...
n	+35.01	+137.15

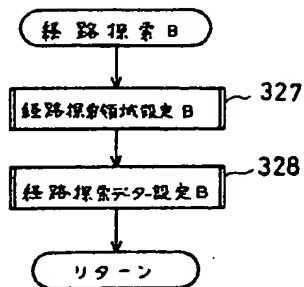
第 60 図



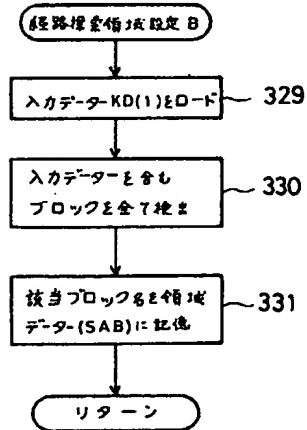
第 61 図



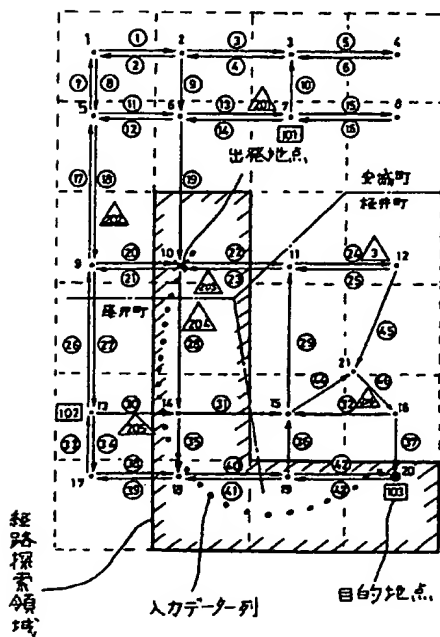
第 62 図



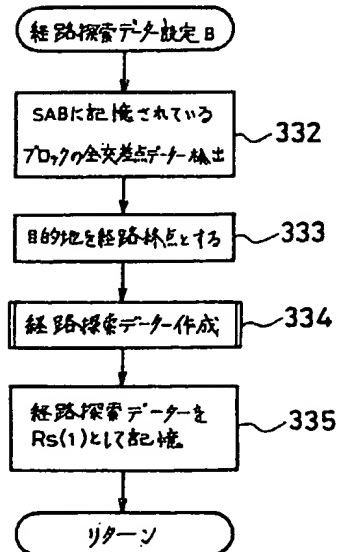
第 63 図



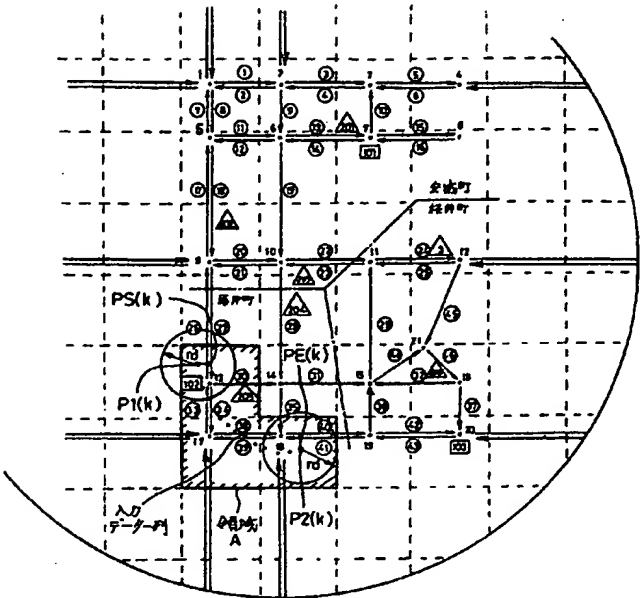
第 64 図



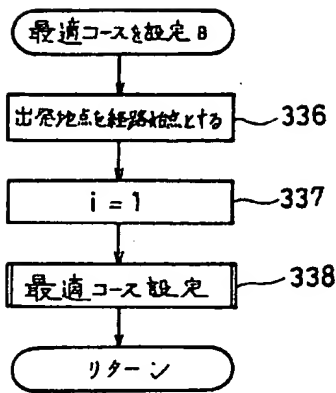
第 65 図



第 69 図

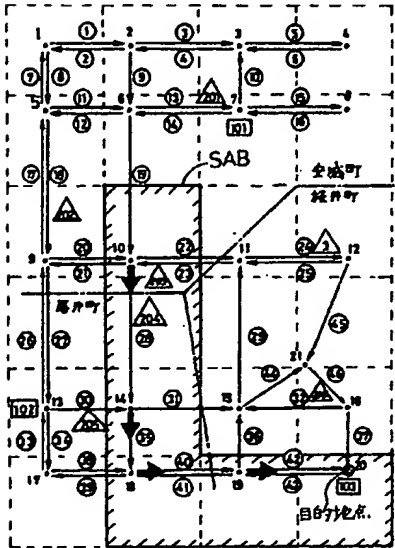


第 66 図

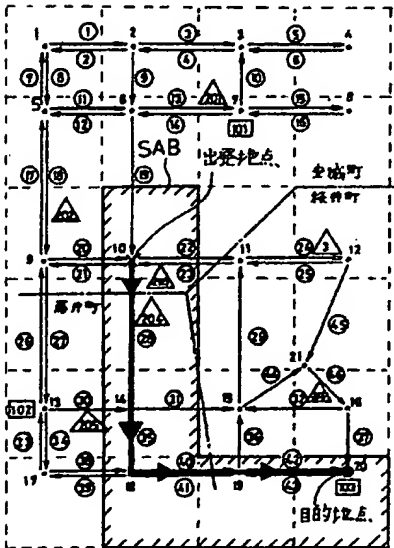


第 67 図

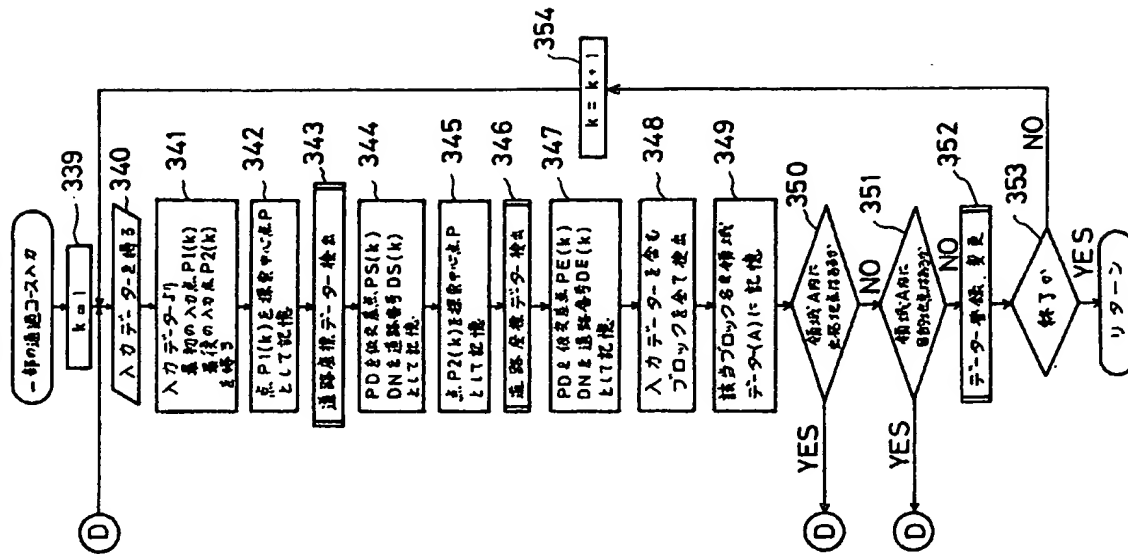
(イ)経路探索データ



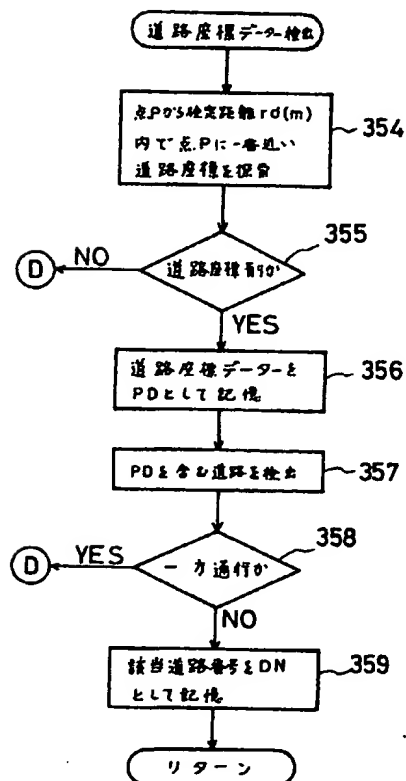
(ロ)設定コースデータ



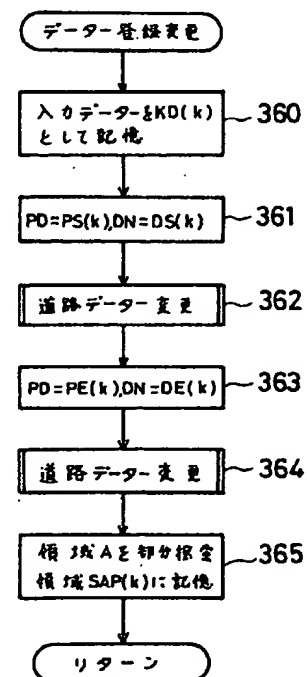
第 68 區



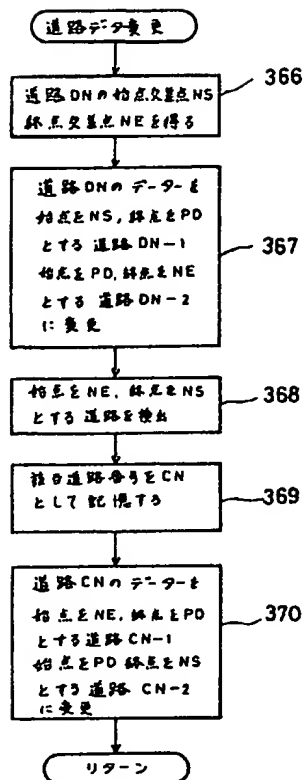
第 70 図



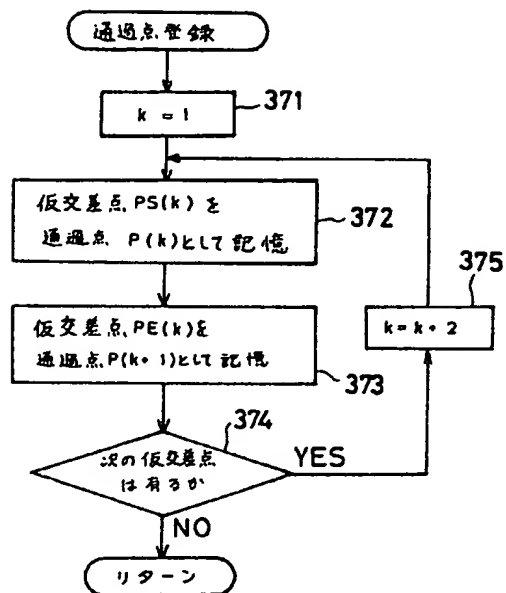
第 71 図



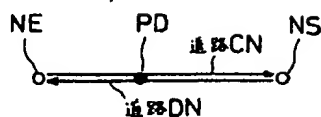
第 72 図



第 75 図



第 73 図



第 74 図

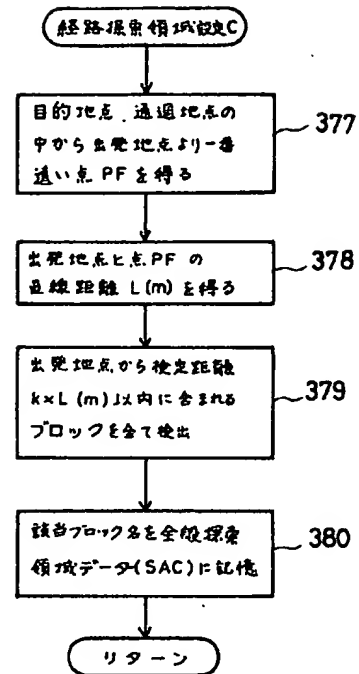
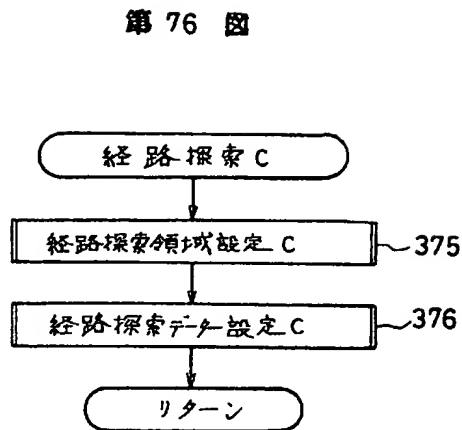
(イ)変更前の道路データ

道路 番号	始点	終点	同じ始点を 持つ道路の うち番号が 次のもの	同じ終点を 持つ道路の うち番号が 次のもの	道路 の本数	右折 禁止	左折 禁止	案内 不要	写真 番号	一方 通行	道路 名
26	13	9	30	18	2	0	0	17	26	0	18
27	9	13	17	30	2	0	0	34	27	0	18
40	18	19	39	36	2	0	0	42	40	0	0
41	19	18	36	35	2	35	0	39	41	0	0

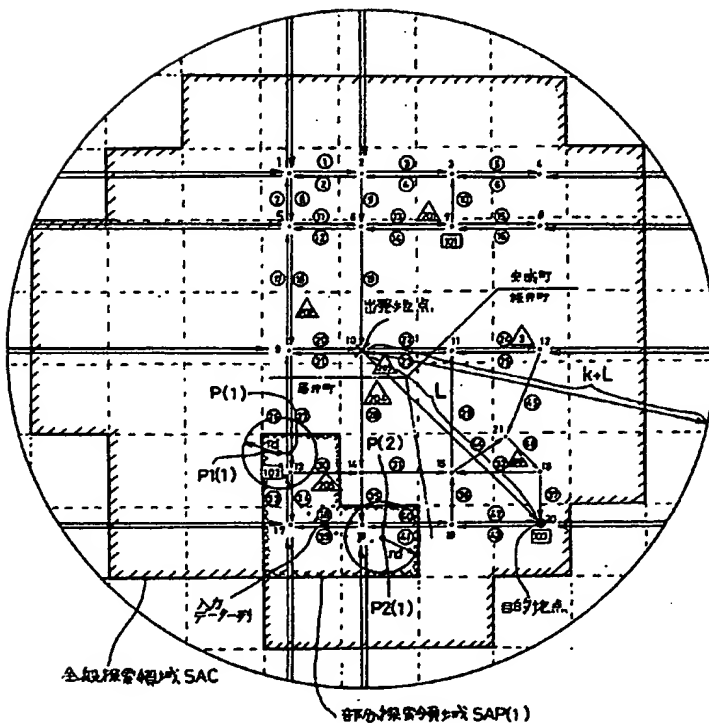
(ロ)変更後の道路データ

道路 番号	始点	終点	同じ始点を 持つ道路の うち番号が 次のもの	同じ終点を 持つ道路の うち番号が 次のもの	道路 の本数	右折 禁止	左折 禁止	案内 不要	写真 番号	一方 通行	道路 名
26-1	13	PS1	30	0	2	0	0	26-2	26	0	18
26-2	PS1	9	0	18	2	0	0	17	26	0	18
27-1	9	PS1	17	0	2	0	0	27-2	27	0	18
27-2	PS1	13	0	30	2	0	0	34	27	0	18
40-1	18	PE1	39	0	2	0	0	40-2	40	0	0
40-2	PE1	19	0	36	2	0	0	42	40	0	0
41-1	19	PE1	36	0	2	0	0	41-2	41	0	0
41-2	PE1	18	0	35	2	35	0	39	41	0	0

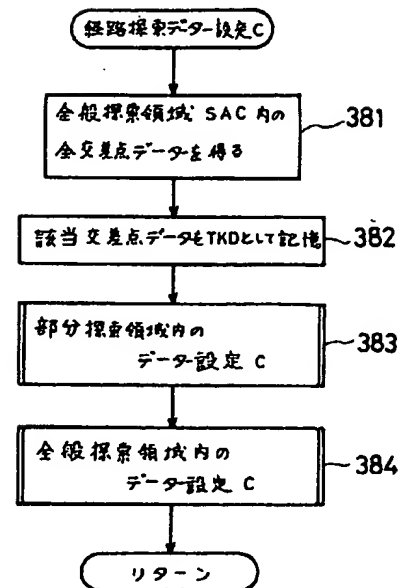
第 77 図



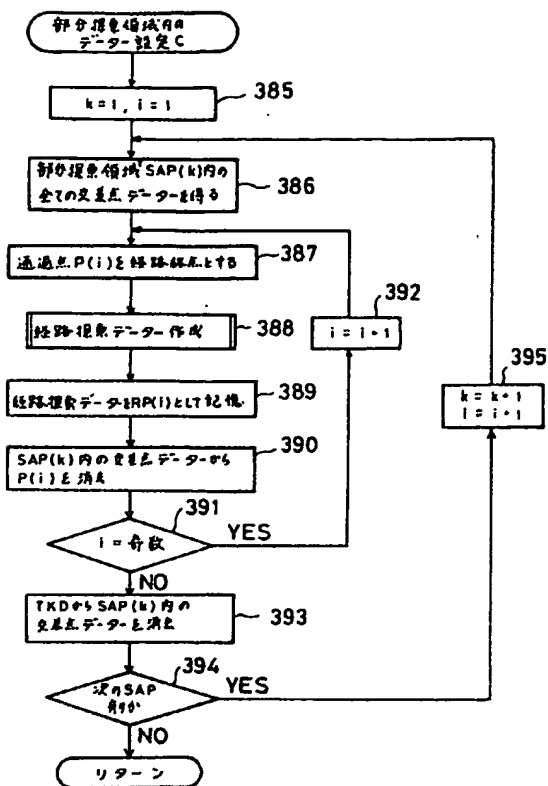
第 78 図



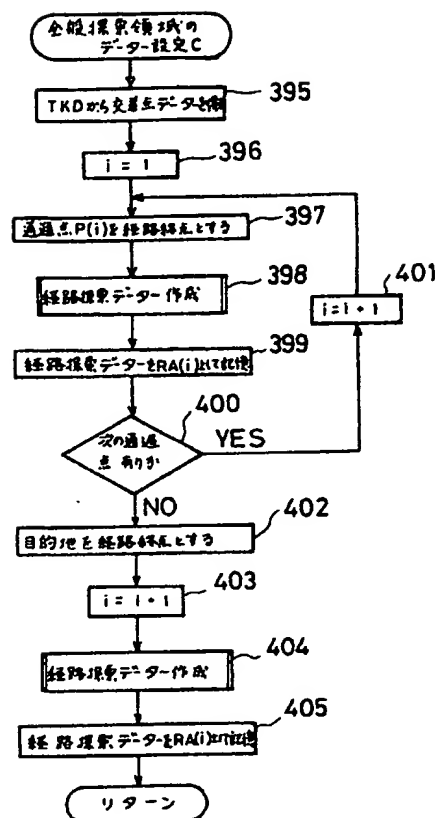
第 79 図



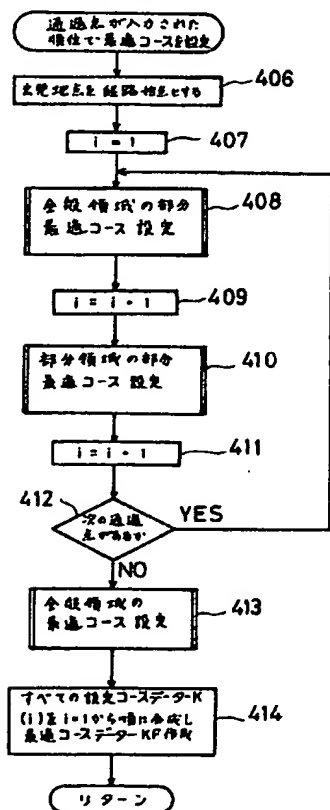
第 80 図



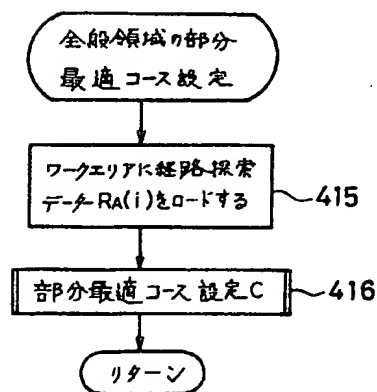
第 81 図



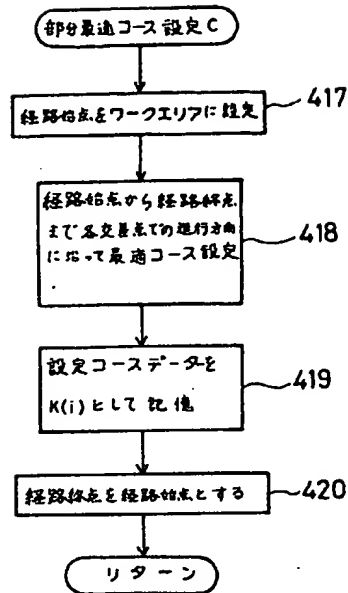
第 82 図



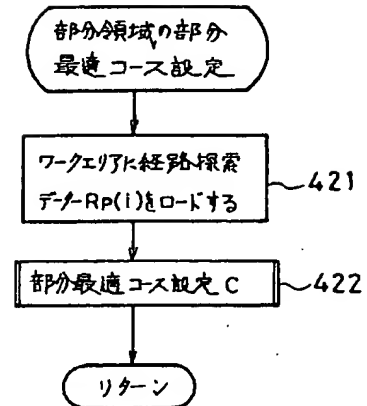
第 83 図



第 84 図

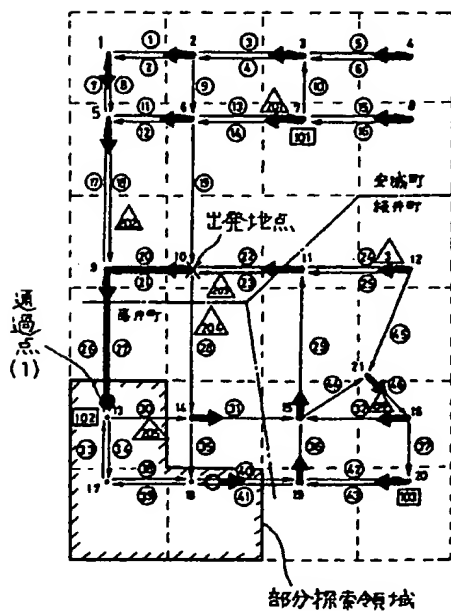


第 85 図

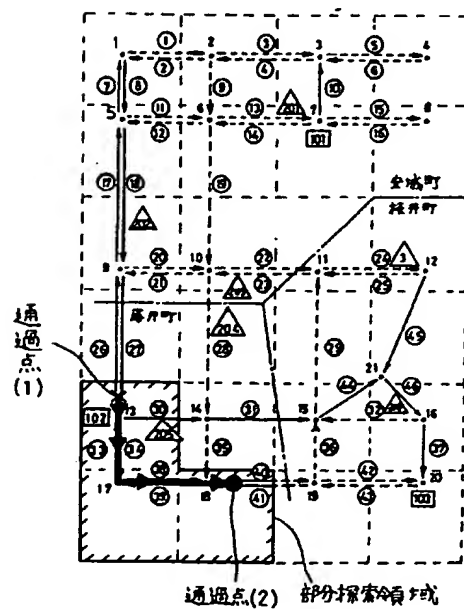


第 86 図(a)

(イ) 出発地点から通過点(1)



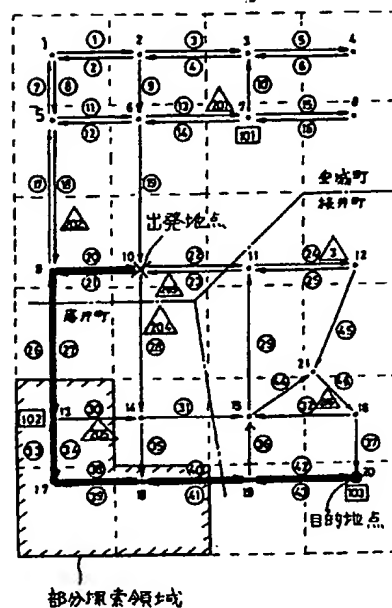
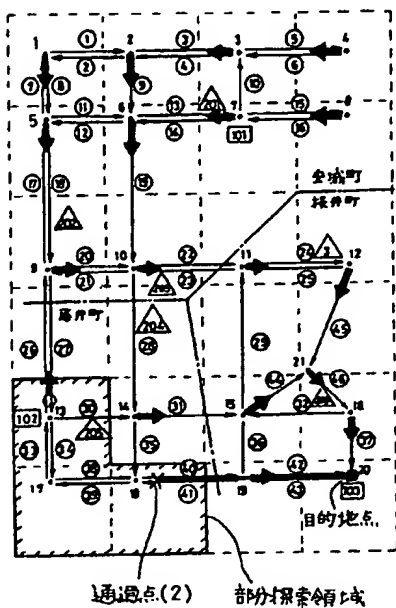
(ロ) 通過点(1)から通過点(2)



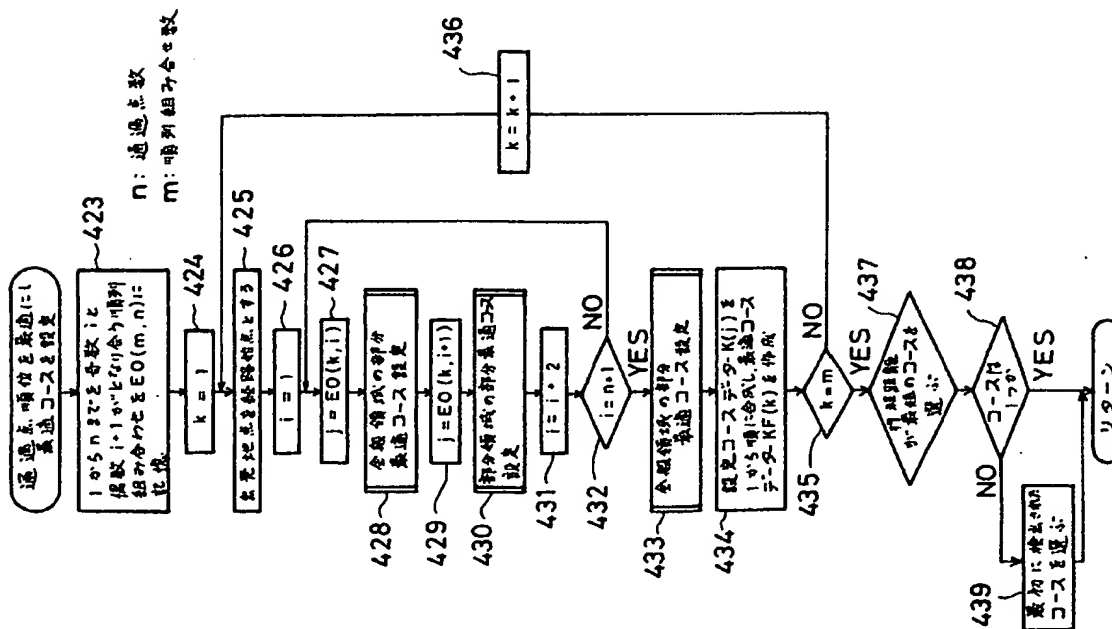
第86 図(b)

(ハ)通過点(2)から目的地点.

(ニ)出発地点から目的地点.

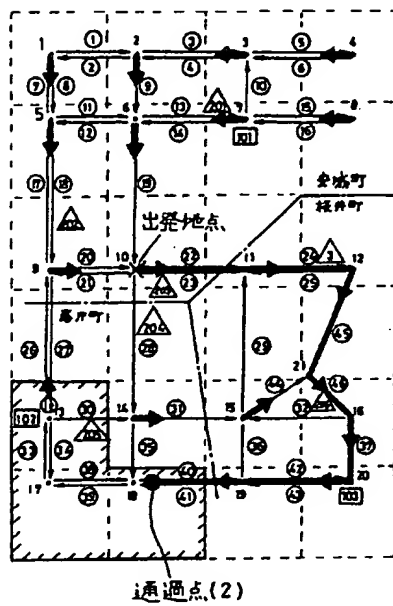


第87 図

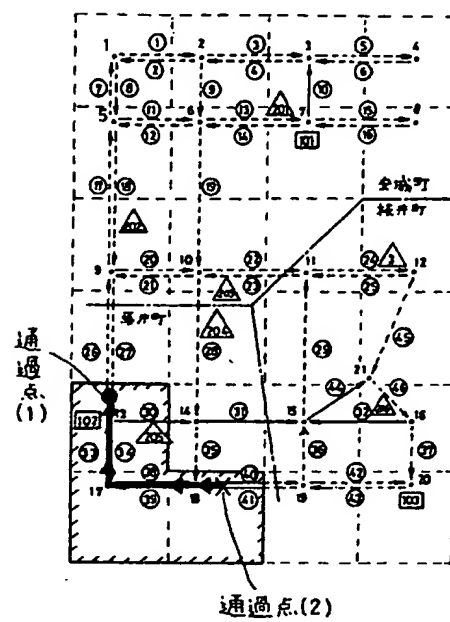


第 88 図(a)

(イ)出発地点から通過点(2)

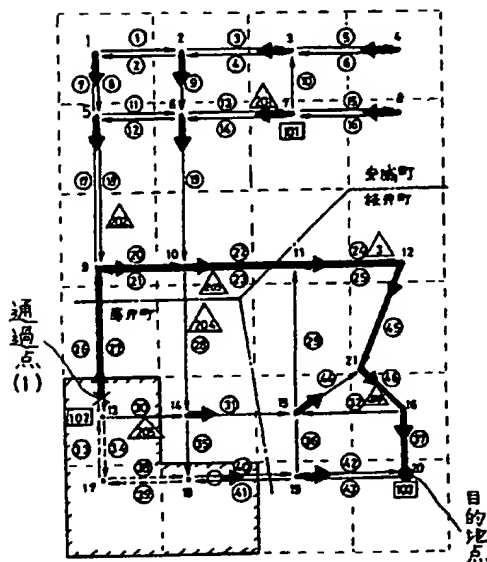


(ロ)通過点(2)から通過点(1)

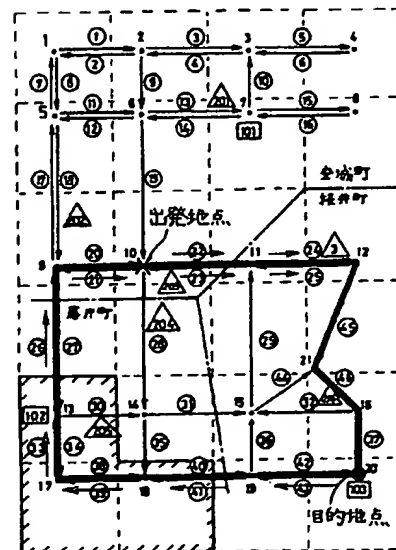


第 88 図(b)

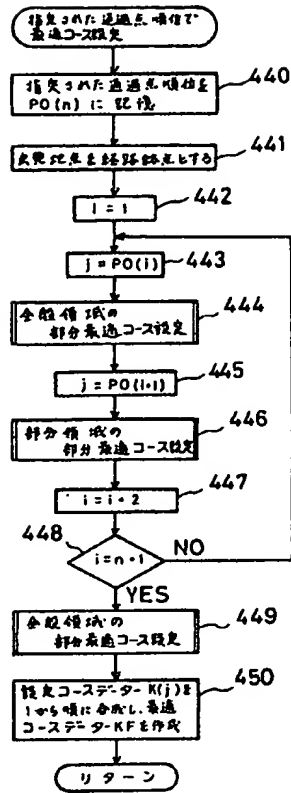
(ハ)通過点(1)から目的地



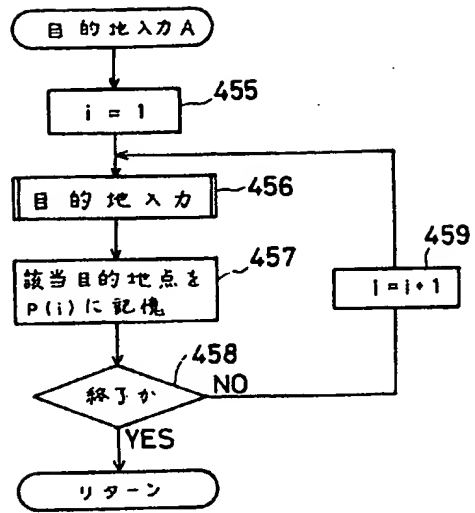
(ニ)出発地点から目的地



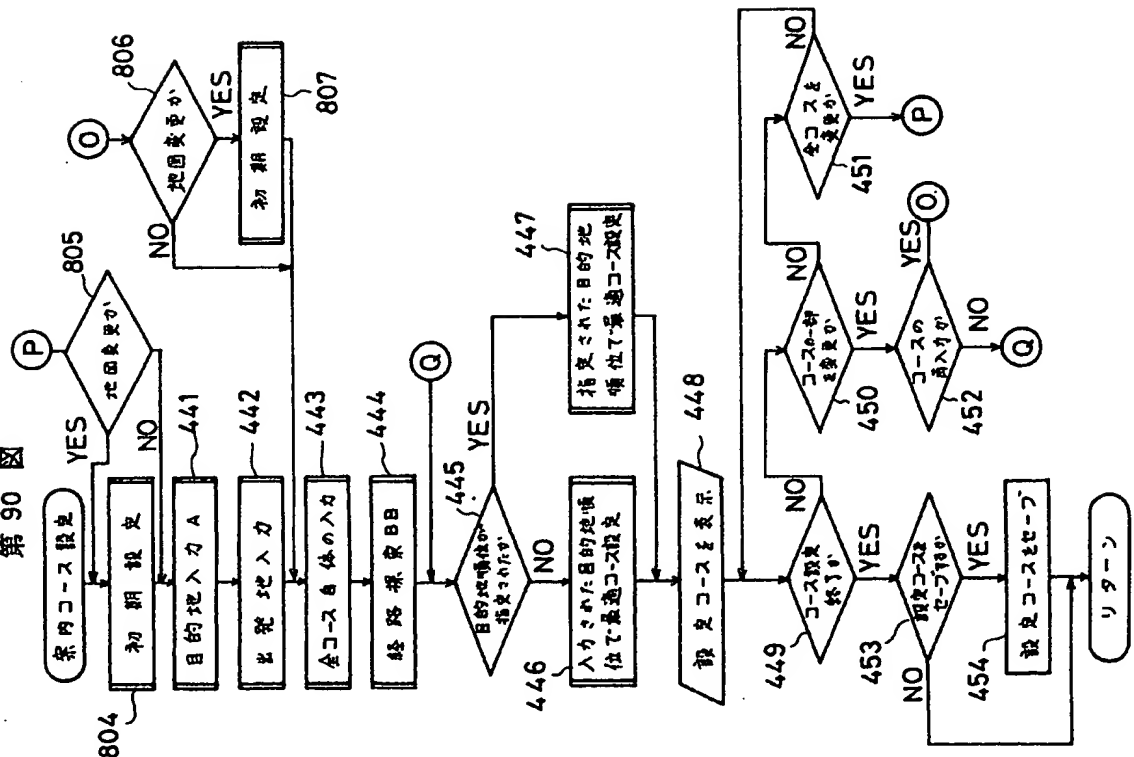
第 89 図



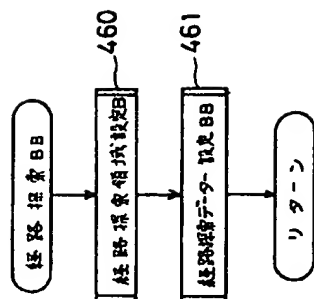
第 91 図



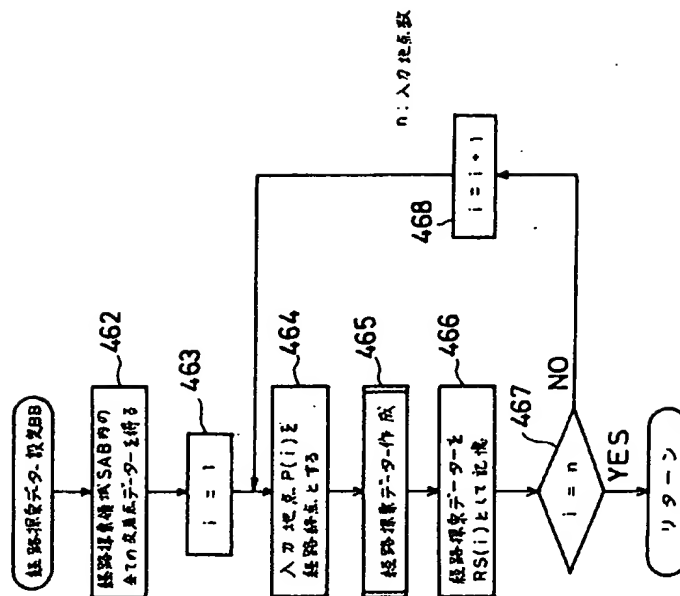
第 90 図



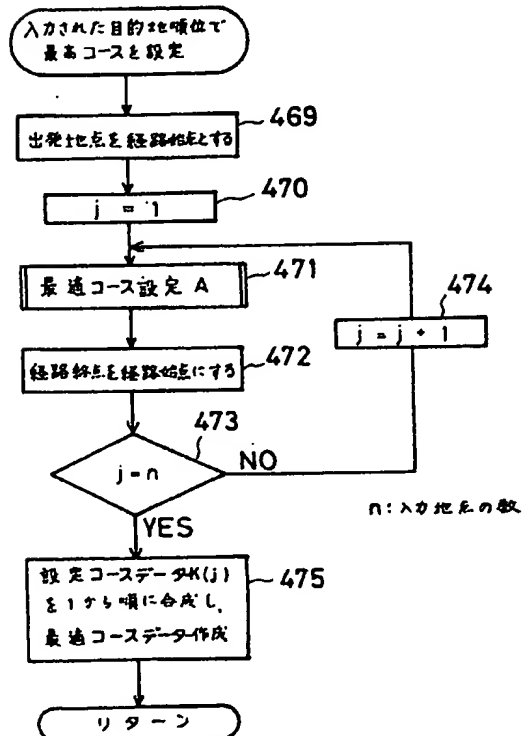
第 92 図



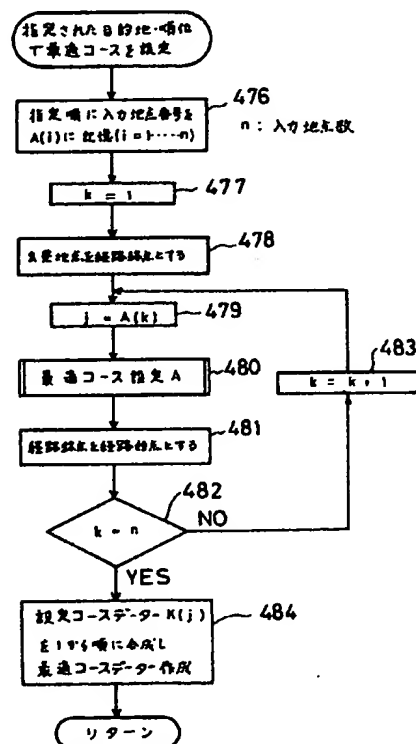
第 93 図



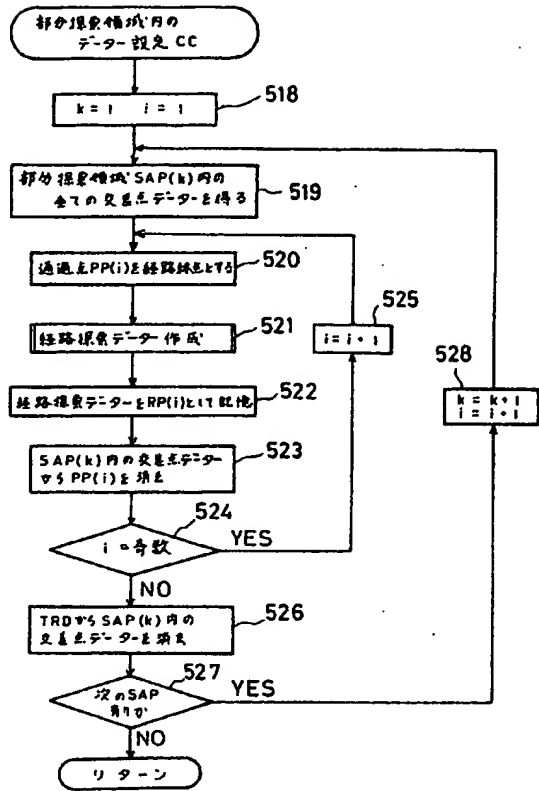
第 94 図



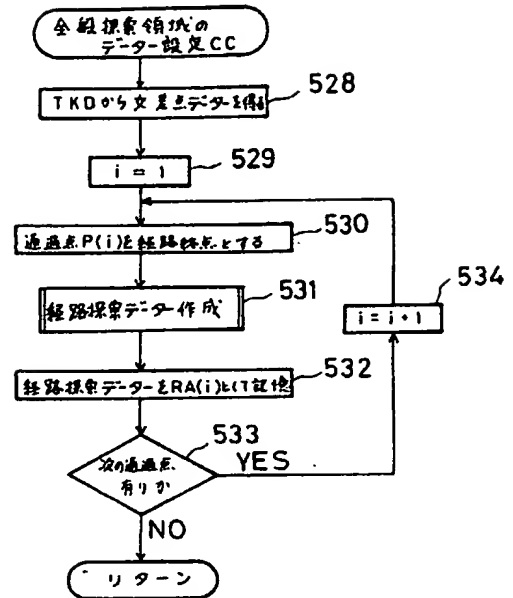
第 95 図



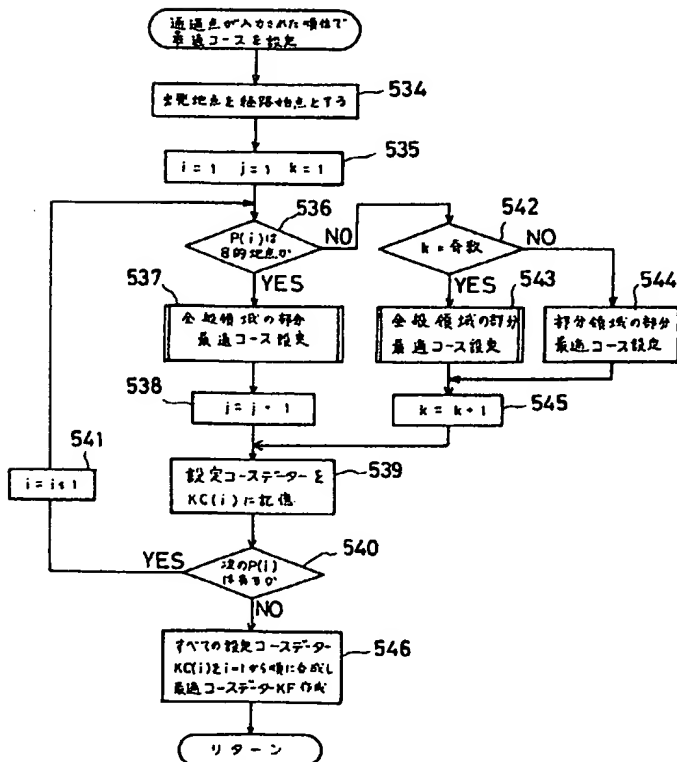
第 100 図



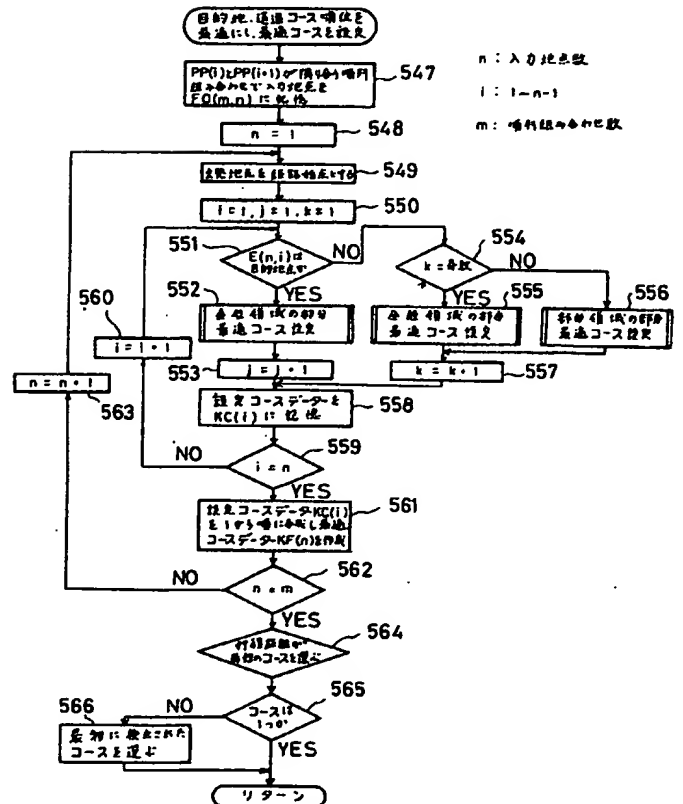
第 101 図



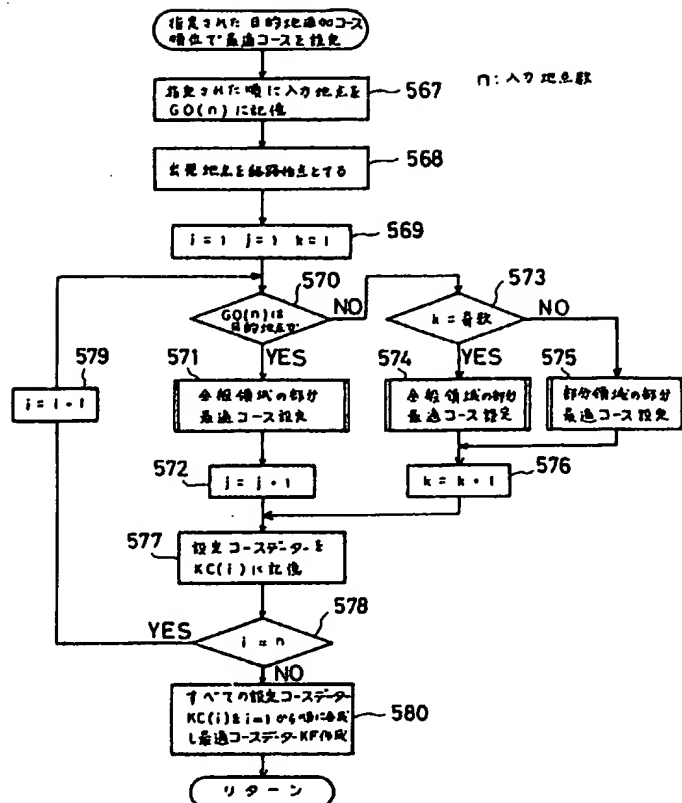
第 102 図



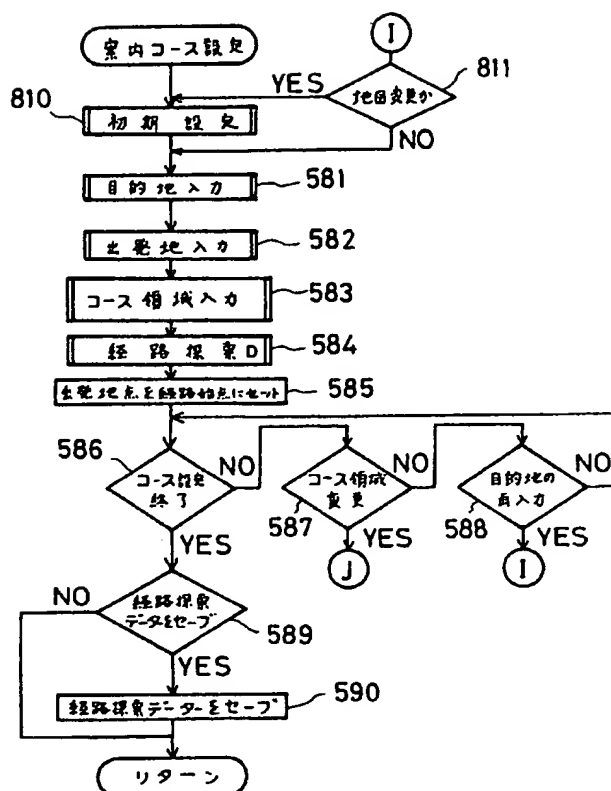
第 103 図



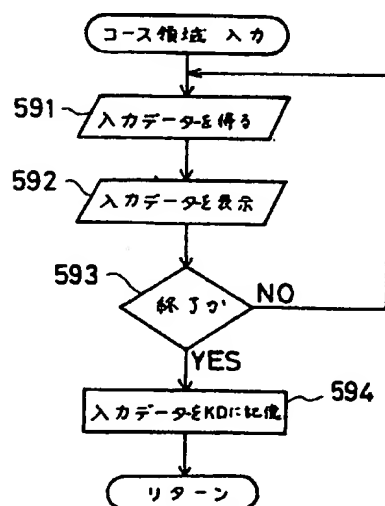
第 104 図



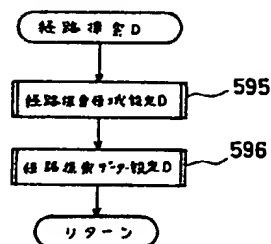
第 105 図



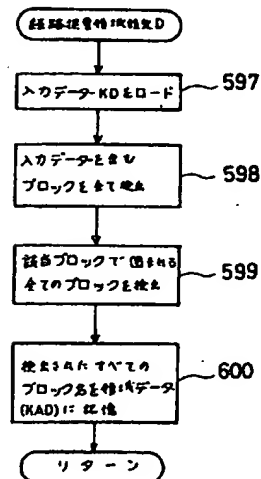
第 106 図



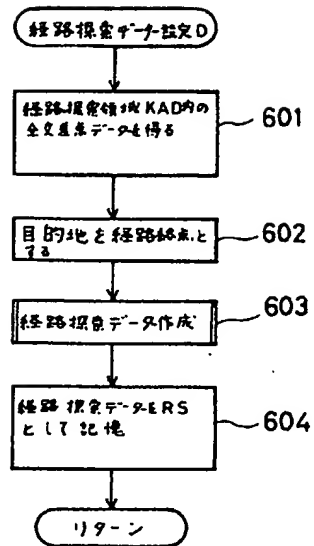
第 107 図



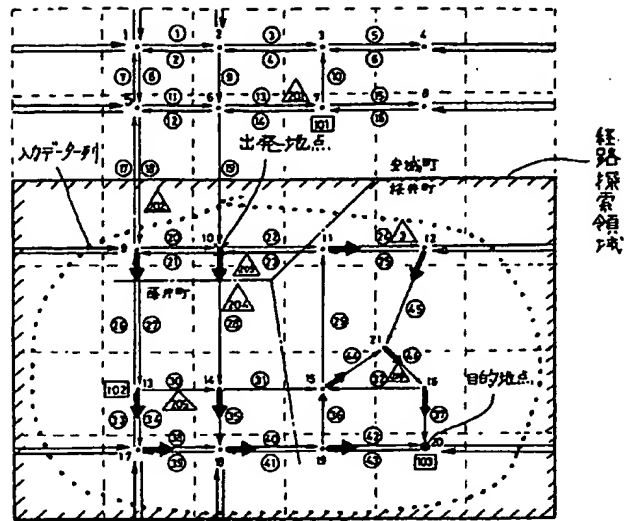
第 108 図



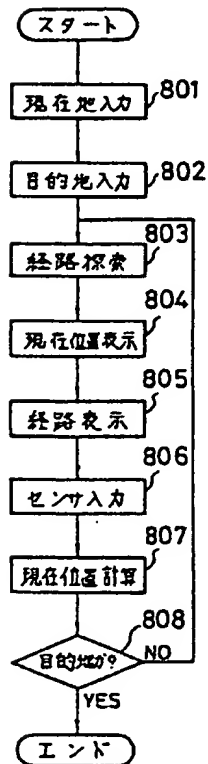
第 109 図



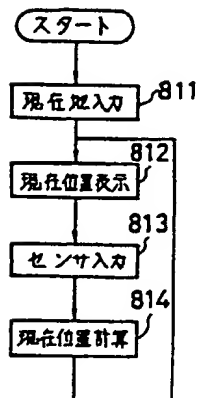
第 110 図



第 112 図



第 111 図



第1頁の続き

⑦発明者	横山	昭二	愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
⑧発明者	角谷	孝二	愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.